



**JOURNAL OF MEDICINE AND
PHARMACY OF KAZAKHSTAN**

**ҚАЗАҚСТАН МЕДИЦИНА
ЖӘНЕ ФАРМАЦИЯ ЖУРНАЛЫ**

**КАЗАХСТАНСКИЙ ЖУРНАЛ
МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ**

eISSN : 3 1 0 5 – 8 0 3 5

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕДИЦИНА АКАДЕМИЯСЫ
ҚАЗАҚСТАН МЕДИЦИНА ЖӘНЕ ФАРМАЦИЯ ЖУРНАЛЫ
ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
КАЗАХСТАНСКИЙ ЖУРНАЛ МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ
SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY
JOURNAL OF MEDICINE AND PHARMACY OF KAZAKHSTAN

Основан с мая 1998 г.

Учредитель:

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

**Журнал перерегистрирован
Министерством информации и коммуникаций
Республики Казахстан
Регистрационное свидетельство
№KZ89VPY00065454 от 24.02.2023 года.
ISSN 3105-8027**

**«Казахстанский журнал медицины и фармации»
зарегистрирован в Международном центре по
регистрации сериальных изданий
ISSN(ЮНЕСКО, г.Париж,Франция), присвоен
международный номер eISSN 3105-8035**

**Журнал индексируется в КазБЦ; в
международной базе данных Information Service,
for Physics, Electronics and Computing
(InspecDirect)**

Адрес редакции:
160019 Республика Казахстан,
г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, 1
Тел.: 8(725-2) 39-57-57, (1095)
Факс: 40-82-19
www.skma.edu.kz
e-mail: info@skma.kz

Главный редактор

Жаркинбекова Н.А., кандидат мед. наук., профессор

Заместитель главного редактора

Нурмашев Б.К., кандидат медицинских наук, профессор

Технический редактор

Сейіл Б.С., магистр медицинских наук

Редакционная коллегия:

Абдурахманов Б.А., к.м.н., профессор

Абуова Г.Н., к.м.н., профессор

Анартаева М.У., доктор мед.наук, профессор

Кауызбай Ж.А., к.м.н., доцент

Ордабаева С.К., доктор фарм. наук, профессор

Орманов Н.Ж., доктор мед.наук, профессор

Сагиндыкова Б.А., доктор фарм.наук, профессор

Сисабеков. К.Е., доктор мед. наук, профессор

Шертаева К.Д., доктор фарм.наук, профессор

Редакционный совет:

Бачек Т., асс.профессор(г.Гданьск, Республика
Польша)

Gasparyan Armen Y., MD, PhD, FESC, Associated
Professor (Dudley, UK)

Георгиянц В.А., д.фарм.н., профессор (г.Харьков,
Украина)

Дроздова И.Л., д.фарм.н., профессор (г.Курск,
Россия)

Корчевский А. Phd, Doctor of Science (г.Колумбия,
США)

Раменская Г.В., д.фарм.н., профессор (г.Москва,
Россия)

Халиуллин Ф.А., д.фарм.н., профессор (г.Уфа,
Россия)

Иоханна Хейкиля, (Университет JAMK, Финляндия)
Хеннеле Титтанен, (Университет LAMK,
Финляндия)

Шнитовска М.,Prof.,Phd., M.Pharm (г.Гданьск,
Республика Польша)

Секция «Приоритетные направления фармацевтических и химикотоксикологических исследований»

UDC 615.074.543.4

Абдуалимов И.А., Абдуллабекова Н.А.

Ташкент фармацевтикалық институты, Өзбекстан Республикасы, Ташкент қаласы

**ЖҰҚА ҚАБАТТЫ ХРОМАТОГРАФИЯ ӘДІСІ БОЙЫНША ТОРАСЕМИДТІ
ТАЛДАУ**

Аңдатпа

Жұқа қабатты хроматография арқылы торасемидке орташа аналитикалық шарттар әзірленді. Торасемидтің жұқа қабатты хроматографиялық талдауы үшін органикалық еріткіштер жүйесі, ашу реагенттері және сорбенттер таңдалып, әдістің сезімталдығы мен ерекшелігі зерттелді.

Түйін сөздер: торасемид, жұқа қабатты хроматография, силифол пластина, силикагель, еріткіш жүйесі, реагент.

Абдуалимов И.А., Абдуллабекова Н.А.

Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Республика Узбекистан

АНАЛИЗ ТОРАСЕМИДА МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Аннотация

Разработаны умеренные условия анализа торасемида методом тонкослойной хроматографии. Для анализа торасемида методом тонкослойной хроматографии подобраны система органических растворителей, растворители и сорбенты, а также изучены чувствительность и специфичность метода.

Ключевые слова: торасемид, тонкослойная хроматография, пластина силифол, силикагель, система растворителей, реагент.

Abdualimov I.A., Abdullabekova N.A.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

ANALYSIS OF TORASEMIDE BY THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY METHOD

Abstract

Optimal analytical conditions for torasemide using the thin-layer chromatography (TLC) method were developed. For the chromatographic analysis of torasemide, a system of organic solvents, visualization reagents, and sorbents were selected, and the sensitivity and specificity of the method were studied.

Keywords: torasemide, thin-layer chromatography, silufol plate, silica gel, solvent system, reagent.

Introduction. Torasemide is a diuretic drug which, if misused, can cause disturbances in the water-electrolyte balance of the cardiovascular system, such as hypovolemia, hypokalemia, hyponatremia, and in rare cases – metabolic alkalosis, arterial hypotension, confusion, thrombosis, arrhythmias, angina pectoris, fainting as a result of acute myocardial infarction. Use without medical supervision or in overdosed amounts can lead to poisoning.

Purpose of the study: The purpose was to develop sensitive, rapid, and highly accurate methods for torasemide analysis that meet the requirements of chemical-toxicological studies, to investigate influencing factors, and to establish TLC conditions for the analysis of torasemide.

Research methods and techniques: To confirm the authenticity of torasemide by TLC, a mixture of organic solvents and visualization reagents was selected. For selecting visualization reagents, 0.01 g of the torasemide working standard sample was dissolved in 95% ethanol in a 100 ml volumetric flask. Using a graduated capillary tube, 25 µl of the solution was spotted in circular form (5 mm diameter, 2 cm apart) onto chromatographic silufol plates coated with silica gel. The plates were dried at room temperature (18–20 °C) and sprayed with various spot-forming reagents, then examined under UV light at wavelengths of 254 and 366 nm. Observed results included: pink spots under UV light at 254 nm, pink coloration with 2% ninhydrin solution in ethanol, light-yellow spots with the modified Dragendorff reagent (Mune method), and dark-brown spots in iodine-potassium iodide solution. In the next stage, the distribution of torasemide in the organic solvent mixture was studied. The analysis was carried out on silufol chromatographic plates coated with silica gel [1, p-52]. The test solution was spotted on the starting line, dried, and placed in a chromatographic chamber pre-saturated with solvent vapors. After development, the plates were dried and sprayed with one of the above reagents to identify the migrated torasemide spots. The R_f values of the resulting spots were determined[2, p-87].

Results: Conditions for torasemide analysis by TLC were established. The mobile phase selected was ethyl acetate:acetic acid 1%:ammonia 25% (7:1:0.1), giving R_f = 0.50–0.52, which was considered optimal. UV light at 254 nm was chosen as the visualization method. The detection

sensitivity was 0.5 µg. Specificity tests showed that other types of antiarrhythmic drugs did not interfere with the identification of torasemide under the selected TLC conditions.

Conclusion: The developed TLC method can be applied in forensic-chemical practice for the purification of torasemide from foreign substances in poisoned samples, as well as for the identification and quantification of the drug.

Literature

1. Abdullabekova N.A., Usmanaliyeva Z.U. Development of conditions for indapamide analysis by thin-layer chromatography. Pharmaceutical Journal, Tashkent, 2021, No.3, pp. 50–54.
2. Usmanaliyeva Z.U., Zulfikariyeva D.A. Development of conditions for medamine analysis by thin-layer chromatography. Problems of Biology and Medicine, Samarkand, 2020, No.5, pp. 86–89.

UDC 159.9.018.2

Джееру Тежасвини Редди, Гомати Свамнатан

JSS фармация колледжі, фармацевтикалық химия кафедрасы, Ооти, штат- 643001, Үндістан

IN-SILICO ИНТРОСПЕКТИВТІ ЗЕРТТЕУ ПИПЕРИН ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ НЕЙРОПРОТЕКТОРЛЫҚ АГЕНТТЕР РЕТІНДЕ АШЫЛМАҒАН ПОТЕНЦИАЛЫН КӨРСЕТЕДІ

Аңдатпа

Альцгеймер ауруы (АД) нейрондық жасушалардың өлімінен туындаған прогрессивті нейродегенерациямен сипатталады және әртүрлі қауіп факторларының әсерінен көп факторлы бұзылыс ретінде танылады. Пайда болған деректер ПУРИНЕРГИЯЛЫҚ P2X7 рецепторының—плазмалық мембранада орналасқан АТФ-қақпалы ионотропты рецептордың—АД патогенезіндегі рөлін көрсетеді. Табиғи антиоксидант пиперин нейропротекторлық агент ретінде перспективалы нәтижелер көрсетті, дегенмен оның нақты әсер ету механизмі әлі толық түсіндірілмеген. Ағымдағы зерттеуімізде біз пипериннің 23 жартылай синтетикалық туындысын әзірледік және p2x7 рецепторының гомологиялық модельденген құрылымына бағытталған кремнийде кешенді талдаулар жүргіздік. Байланыстың өзара әрекеттесуі мен фармакокинетикалық қасиеттерін зерттеу үшін молекулалық қондыру, ММ-ГБСА, АДМЕТ профилін жасау, молекулалық

динамиканы (MD) модельдеу және тығыздықтың функционалдық теориясын (DFT) есептеу қолданылды. Жобаланған қосылыстардың ішінде 20 молекуласы Салыстырмалы өзара әрекеттесу профилі Бар донепезил препаратымен салыстырғанда сырғанау мен ΔG байланыстың жоғары көрсеткіштерін көрсетті. 150 нс MD модельдеу 20–P2X7 молекуласының кешенінің тұрақтылығын растады. DFT талдауы қолайлы химиялық тұрақтылықты көрсететін $-0,128$ эв ГОМО–ЛУМО энергия ашақтығын анықтады. ADMET болжамдары қосылыстардың дәрілік сипатын растады: 20 молекуласы ОЖЖ-нің орташа белсенділігін көрсетті, Липинскийдің бес ережесін толық орындады және адамның ауызша сіңуін 100% болжады. Бұл нәтижелер жобаланған молекулалар Альцгеймер ауруы сияқты нейродегенеративті бұзылуларды емдеуде одан әрі дамудың перспективалы құралы бола алатынын көрсетеді.

Түйін сөздер: Альцгеймер ауруы, P2X7 рецепторлары, Пиперин, кремнийдегі зерттеулер.

Джееру Тежасвини Редди, Гомати Свамнатан

JSS колледж фармации, кафедра фармацевтической химии, Ооти, штат- 643001, Индия

ИНТРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ IN SILICO ВЫЯВИЛО НЕРАСКРЫТУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДНЫХ ПИПЕРИНА В КАЧЕСТВЕ НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация

Болезнь Альцгеймера (БА) характеризуется прогрессирующей нейродегенерацией, вызванной гибелью нейрональных клеток, и считается многофакторным заболеванием, на которое влияют различные факторы риска. Появляющиеся данные подчеркивают роль пуринаergic рецептора P2X7 — АТФ-зависимого ионотропного рецептора, расположенного на плазматической мембране, — в патогенезе БА. Пиперин, природный антиоксидант, зарекомендовал себя как многообещающее нейропротекторное средство, хотя точный механизм его действия еще предстоит полностью выяснить. В нашем текущем исследовании мы разработали 23 полусинтетических производных пиперина и провели всесторонний анализ *in silico*, нацеленный на моделирование гомологической структуры рецептора P2X7. Для изучения взаимодействий связывания и фармакокинетических свойств были использованы методы молекулярного докинга, MM-GBSA, профилирования ADMET, моделирования молекулярной динамики (MD) и расчеты по

теории функционала плотности (DFT). Среди разработанных соединений молекула 20 продемонстрировала более высокие показатели скольжения и ΔG_{bind} по сравнению с эталонным препаратом Донепезилом при сопоставимом профиле взаимодействия. Моделирование методом MD длительностью 150 нс подтвердило стабильность молекулы комплекса 20–P2X7. Анализ методом DFT выявил энергетический разрыв HOMO–LUMO, равный -0,128 эВ, что указывает на благоприятную химическую стабильность. Прогнозы ADMET подтвердили лекарственную природу соединений: молекула 20 проявляла умеренную активность в центральной нервной системе, полностью соответствовала правилу пяти Липински и на 100% усваивалась человеком при приеме внутрь. Эти результаты свидетельствуют о том, что разработанные молекулы могут послужить многообещающей основой для дальнейших разработок в области лечения нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера.

Ключевые слова: болезнь Альцгеймера, рецептор P2X7, пиперин, *in-silico* исследования.

Jeeru Tejaswini Reddy, Gomathi Swaminathan

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Ooty, State- 643001,
India.

AN IN-SILICO INTROSPECTIVE STUDY REVEALS THE UNCOVERED POTENCY OF PIPERINE DERIVATIVES AS NEUROPROTECTIVE AGENTS

Abstract

Alzheimer's disease (AD) is marked by progressive neurodegeneration driven by neuronal cell death and is recognized as a multifactorial disorder influenced by various risk factors. Emerging evidence highlights the role of the purinergic P2X7 receptor—an ATP-gated ionotropic receptor located on the plasma membrane—in AD pathogenesis. Piperine, a naturally occurring antioxidant, has shown promise as a neuroprotective agent, though its precise mechanism of action remains to be fully elucidated. In our current study, we designed 23 semi-synthetic derivatives of piperine and performed comprehensive in-silico analyses targeting a homology-modeled structure of the P2X7 receptor. Molecular docking, MM-GBSA, ADMET profiling, molecular dynamics (MD) simulations, and density functional theory (DFT) calculations were employed to investigate binding interactions and pharmacokinetic properties. Among the designed compounds, molecule 20 demonstrated superior glide and ΔG_{bind} scores compared to the reference drug Donepezil, with a comparable interaction profile. A 150 ns MD simulation confirmed the stability of the molecule 20–

P2X7 complex. DFT analysis revealed a HOMO–LUMO energy gap of -0.128 eV, indicating favorable chemical stability. ADMET predictions supported the drug-like nature of the compounds, with molecule 20 exhibiting moderate CNS activity, full compliance with Lipinski's rule of five, and 100% predicted human oral absorption. These findings suggest that the designed molecules may serve as a promising lead for further development in the treatment of neurodegenerative disorders such as Alzheimer's disease.

Keywords: Alzheimer's disease, P2X7 receptor, Piperine, in-silico studies.

Acknowledgments

This work was financially supported by the Indian Council of Medical Research-Adhoc, New Delhi, India, under **Grant No. 2021- 14320-F1** and research facilities provided by JSS Academy of Higher Education and Research, Mysuru.

References

1. T. Schwede, SWISS-MODEL: an automated protein homology-modeling server, Nucleic Acids Research 31 (2003) 3381–3385. <https://doi.org/10.1093/nar/gkg520>.
2. J. Jakubiec, J. Gmitrzuk, Z. Malinka, K. Wiśniewska, A. Jachymek, M. Opatowska, T. Kucharski, M. Piotrowska, The Impact of Gut Microbiota on Parkinson's and Alzheimer's Diseases: A Review of Medical Literature, Quality in Sport 15 (2024) 52004–52004.

УДК 678.8

Апсара Унни, С. Пранав рагавендра, Калираджан Раджагопал, Гаутамараджан
Куппусами

Фармацевтикалық Химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, Оту, JSS Жоғары Білім Және
Зерттеу Академиясы, Майсуру, Үндістан

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА ПОЛИ (СҮТ ҚЫШҚЫЛЫ) (PLA) 3D БАСЫП
ШЫҒАРЫЛҒАН МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРҒА АРНАЛҒАН ТҰРАҚТЫ
МАТЕРИАЛ РЕТІНДЕ: МЕХАНИКАЛЫҚ, БИОҮЙЛЕСІМДІЛІК ЖӘНЕ
БИОЛОГИЯЛЫҚ ЫДЫРАУ ТУРАЛЫ ТҮСІНІКТЕР

Аңдатпа

Бұл зерттеудің мақсаты 3d басып шығару технологиясын қолдана отырып, медициналық құрылғыларды жасау үшін Экологиялық таза және биологиялық ыдырайтын полимер Поли(сүт қышқылы) (ПЛА) әлеуетін бағалау болды. Биойлесімділікті және механикалық өнімділікті бағалауға баса назар аударылды, тұрақтылық пен экологиялық таза медициналық технологияларға көбірек көңіл бөлінді.

Әдістері

PLA негізіндегі прототиптер аддитивті өндіріс (3D басып шығару) арқылы жобаланған және өндірілген. Құрылғылардың механикалық сенімділігін бағалау үшін созылу беріктігін сынау жүргізілді. Бұл алғашқы сынақтар олардың физиологиялық жағдайларға төтеп беру қабілеті туралы негізгі деректерді берді. Сонымен қатар, ПЛА—ның экологиялық таза профилін, бақыланатын деградациялық мінез—құлқын және ұзақ мерзімді клиникалық әлеуетін одан әрі зерттеу үшін *in vitro* цитосәйкестік талдауларын, *in vivo* бағалауды және жүйелі биологиялық ыдырау эксперименттерін қоса алғанда, озық зерттеулер жалғасуда.

Нәтижелер

Алдын ала механикалық талдау 3D басып шығарылған PLA конструкциялары ықтимал медициналық қолдану үшін жеткілікті беріктік пен құрылымдық тұтастықты көрсететінін көрсетті. Осы нәтижелермен қатар, PLA-ның жаңартылатын көздерден алынуы және оның экологиялық жауапты деградация жолы оны медициналық мақсаттағы бұйымдарды өндіруде мұнай негізіндегі полимерлерге тұрақты балама ретінде көрсетеді.

Қорытынды

PLA тек механикалық сенімді материал ретінде ғана емес, сонымен қатар келесі буын медициналық құрылғылары үшін экологиялық таза және экологиялық таза нұсқа ретінде де перспективалы нәтижелер көрсетеді. Биойлесімділік пен деградация кинетикасы бойынша қосымша терең зерттеулер қажет болғанымен, ерте нәтижелер PLA негізіндегі құрылғылардың клиникалық тиімділікті қоршаған ортаға әсерін азайтумен біріктіру әлеуетін растайды.

Түйін сөздер: Поли (сүт қышқылы); ПЛА; Экологиялық таза медициналық құрылғылар; Тұрақты биоматериалдар; 3D басып шығару; Қоспалар өндірісі; Биологиялық Ыдырау; Биойлесімділік; Жасыл медициналық технология; Механикалық қасиеттері

Апсара Унни, С. Пранав рагавендра, Калираджан Раджагопал, Гаутамараджан

Куппусами

Кафедра фармацевтической химии, фармацевтический колледж JSS, Оту, Академия высшего образования и исследований JSS, Майсуру, Индия

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ПОЛИ (МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА) (PLA) В КАЧЕСТВЕ УСТОЙЧИВОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УСТРОЙСТВ, НАПЕЧАТАННЫХ НА 3D-ПРИНТЕРЕ: КОНЦЕПЦИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ, БИОСОВМЕСТИМОСТИ И БИОРАЗЛАГАЕМОСТИ

Аннотация

Целью этого исследования была оценка потенциала Поли(молочной кислоты) (PLA), экологически чистого и биоразлагаемого полимера, для создания медицинских устройств с использованием технологии 3d-печати. Основное внимание уделялось оценке биоразлагаемости, биосовместимости и механических характеристик, а также уделялось устойчивости и экологически чистым медицинским технологиям.

Методы

Прототипы на основе PLA были спроектированы и изготовлены с использованием аддитивного производства (3D-печать). Были проведены испытания на прочность на растяжение для оценки механической надежности устройств. Эти ранние испытания предоставили основные данные об их способности противостоять физиологическим условиям. Кроме того, продолжаются передовые исследования, включая анализы цитосовместимости in vitro, оценки in vivo и систематические эксперименты по биологическому разложению, для дальнейшего изучения экологически чистого профиля PLA, контролируемого дегенеративного поведения и долгосрочного клинического потенциала.

Результаты

Предварительный механический анализ показал, что 3D-печатные конструкции PLA демонстрируют достаточную прочность и структурную целостность для потенциального медицинского применения. Наряду с этими результатами, получение PLA из возобновляемых источников и его экологически ответственный путь деградации делают его устойчивой альтернативой полимерам на нефтяной основе при производстве медицинских изделий.

Заключение

PLA показывает многообещающие результаты не только как механически надежный материал, но и как экологически чистый и экологически чистый вариант для медицинских устройств следующего поколения. Хотя необходимы дополнительные углубленные исследования биосовместимости и кинетики деградации, ранние результаты

подтверждают потенциал устройств на основе PLA для сочетания клинической эффективности со снижением воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: Поли (молочная кислота); PLA; экологически чистые медицинские устройства; устойчивые биоматериалы; 3D - печать; производство добавок; биоразлагаемость; биосовместимость; Зеленая медицинская технология; механические свойства

Apsara Unni, S Pranav ragavendra, Kalirajan Rajagopal, Gowthamarajan Kuppusamy

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Ooty, JSS Academy of Higher Education and Research, Mysuru, India

ECO-FRIENDLY POLY(LACTIC ACID) (PLA) AS A SUSTAINABLE MATERIAL FOR 3D-PRINTED MEDICAL DEVICES: MECHANICAL, BIOCOMPATIBILITY, AND BIODEGRADATION INSIGHTS

Abstract

The aim of this study was to evaluate the potential of Poly(lactic acid) (PLA), an eco-friendly and biodegradable polymer, for fabricating medical devices using 3D printing technology. Emphasis was placed on assessing biodegradation, biocompatibility, and mechanical performance, with a broader focus on sustainability and green medical technology.

Methods

PLA-based prototypes were designed and manufactured through additive manufacturing (3D printing). Tensile strength testing was conducted to assess the mechanical reliability of the devices. These initial tests provided baseline data on their ability to withstand physiological conditions. In addition, advanced studies—including in vitro cytocompatibility assays, in vivo evaluation, and systematic biodegradation experiments—are ongoing to further explore PLA's eco-friendly profile, controlled degradation behavior, and long-term clinical potential.

Results

Preliminary mechanical analysis revealed that 3D-printed PLA constructs demonstrate sufficient durability and structural integrity for possible medical applications. Alongside these findings, the renewable origin of PLA and its environmentally responsible degradation pathway position it as a sustainable alternative to petroleum-based polymers in healthcare device fabrication.

Conclusion

PLA shows promise not only as a mechanically reliable material but also as an eco-friendly and

sustainable option for next-generation medical devices. While further in-depth studies on biocompatibility and degradation kinetics are needed, early results support the potential of PLA-based devices to combine clinical effectiveness with reduced environmental footprint.

Keywords: Poly(lactic acid); PLA; Eco-friendly medical devices; Sustainable biomaterials; 3D printing; Additive manufacturing; Biodegradation; Biocompatibility; Green medical technology; Mechanical properties

Reference

1. Pérez-Davila S, González-Rodríguez L, Lama R, López-Álvarez M, Oliveira AL, Serra J, et al. 3D-Printed PLA medical devices: Physicochemical changes and biological response after sterilisation treatments. *Polymers (Basel)*. 2022;14(19):4117. doi:10.3390/polym14194117.

УДК 543.544

**Свотин А.А.¹, Ходячих А.А.¹, Мельников Е.С.^{1,2}, Токарева М.А.^{1,2},
Терехов Р.П.¹, Селиванова И.А.¹**

¹ А.П. Нелюбин атындағы Фармация институты, И.М. Сеченов атындағы Бірінші Мәскеу мемлекеттік медицина университеті, РФ Денсаулық сақтау министрлігі
(Сеченов университеті), Мәскеу қ., Ресей Федерациясы

² «И.В. Давыдовский атындағы қалалық клиникалық аурухана» мемлекеттік бюджеттік денсаулық сақтау мекемесі, Мәскеу денсаулық сақтау департаменті,
Мәскеу қ., Ресей Федерациясы

ХРОМАТОГРАФИЯ-МАССА-СПЕКТРОМЕТРИЯ БОЙЫНША О-ФТАЛЬДЕГИДИМЕН ЛИЗИН ТУЫНДЫЛАРЫН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Бұл зерттеудің мақсаты табиғи флавоноид дигидрокерцетин мен протеиногенді амин қышқылы L-лизинді бір мезгілде хроматографиялық анықтау үшін бұрын әзірленген әдістің ерекшелігін бағалау болды. Хроматографиялық масс-спектрометриялық талдау мақсатты қосылыстардың құрылымдарын растады және баған алдындағы деривация реакциясы кезінде түзілетін негізгі қоспаның химиялық формуласын белгіледі: о-фталалдегид гемитиоацетальды.

Түйін сөздер: *хроматография-масс-спектрометрия; флавоноидтар; дигидрокверцетин; амин қышқылдары; L-лизин.*

**Свотин А.А.¹, Ходячих А.А.¹, Мельников Е.С.^{1,2}, Токарева М.А.^{1,2},
Терехов Р.П.¹, Селиванова И.А.¹**

¹ Институт Фармации им. А.П. Нелюбина, ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация

² ГБУЗ «Городская клиническая больница им. И.В. Давыдовского», Департамент
здравоохранения г. Москвы, г. Москва, Российская Федерация

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДЕРИВАТОВ ЛИЗИНА С О-ФТАЛЕВЫМ АЛЬДЕГИДОМ МЕТОДОМ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

Аннотация

Целью данного исследования являлась оценка специфичности ранее разработанной методики одновременного хроматографического определения природного флавоноида дигидрокверцетина и протеиногенной аминокислоты L-лизина. В ходе анализа путем хромато-масс-спектрометрии подтверждено строение целевых соединений и установлена структура побочной примеси, образующейся в ходе реакции предколоночной дериватизации – полутиацетата о-фталевого альдегида.

Ключевые слова: *хромато-масс-спектрометрия; флавоноиды; дигидрокверцетин; аминокислоты; L-лизин.*

**A.A. Svotin¹, A.A. Khodyachikh¹, E.S. Melnikov^{1,2}, M.A. Tokareva^{1,2},
R.P. Terekhov¹, I.A. Selivanova¹**

¹ Nelyubin Institute of Pharmacy, Sechenov First Moscow State Medical University,
Moscow, Russian Federation

² City Clinical Hospital Named after I.V. Davydovsky, Moscow Department of Healthcare,
Moscow, Russian Federation

IDENTIFICATION OF LYSINE DERIVATIVES WITH O-PHTHALALDEHYDE BY CHROMATOGRAPHY-MASS-SPECTROMETRY

Abstract

The aim of this study was to evaluate the specificity of a previously developed method for the simultaneous chromatographic determination of the natural flavonoid dihydroquercetin and the

proteinogenic amino acid L-lysine. Chromatographic mass spectrometry analysis confirmed the structures of the target compounds and established the additive product formed during the pre-column derivatization reaction that was identified as o-phthalaldehyde hemithioacetal.

Keywords: chromatography-mass spectrometry; flavonoids; dihydroquercetin; amino acids; L-lysine.

Введение. Ранее, с целью одновременного качественного и количественного анализа компонентов композиции дигидрокверцетин–L-лизин, была разработана методика на базе высокоэффективной жидкостной хроматографии с УФ-детектированием и предколоночной дериватизацией о-фталевым альдегидом [1]. Однако, хроматографический пик продукта взаимодействия аминокислоты с дериватирующими агентами характеризовался высокой асимметрией, что могло свидетельствовать о присутствии побочных компонентов со сходным временем удерживания. Также на хроматограмме анализируемого раствора был обнаружен дополнительный пик, появляющийся в ходе реакции дериватизации. Для идентификации возможных побочных продуктов был проведен анализ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

Материалы и методы. Предколоночную дериватизацию осуществляли по ранее опубликованной методике [1].

Разделение проводили на хроматографе LC-30AD (Shimadzu, Киото, Япония), оснащенном диодно-матричным детектором SPD-M20A (Shimadzu, Киото, Япония) и масс-спектрометрическим детектором LCMS-8040 (Shimadzu, Киото, Япония). В качестве неподвижной фазы использовали колонку Inspire C18 5 мкм 150 мм × 4,6 мм (Dikma, Калифорния, США). Подвижная фаза состояла из 70% воды деионизованной и 30% ацетонитрила. Изократическое элюирование осуществляли при температуре 40 °С и скорости потока 0,35 мл/мин. Масс-спектрометрическое определение проводили в режимах положительной и отрицательной ионизации.

Результаты. В результате хроматографического разделения времени удерживания дигидрокверцетина и продукта дериватизации L-лизина составили 7,62 и 6,57 мин, соответственно. По данным масс-спектрометрии оба пика не содержали примесных соединений. Выход флавоноида сопровождался пиком с m/z 303 в режиме отрицательной ионизации, что послужило соответствовало молекулярной массе депротонированного дигидрокверцетина и послужило подтверждением отсутствия химических превращений при

протекании реакции дериватизации. Для продукта взаимодействия аминокислоты с о-фталевым альдегидом и меркаптопропионовой кислотой пик $[M+H]^+$ характеризовался m/z 351, а $[M-H]^-$ – m/z 349. Структура идентифицированного соединения представлена на Рисунке 1.

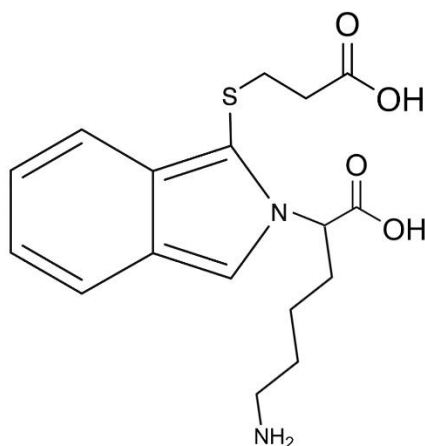


Рисунок 1. Продукт взаимодействия L-лизина с о-фталевым альдегидом и меркаптопропионовой кислотой

В качестве основного побочного продукта, образующегося при протекании реакции дериватизации, был идентифицирован полутиоацеталь о-фталевого альдегида с m/z 240 у пика молекулярного иона $[M]^+$ (Рисунок 2).

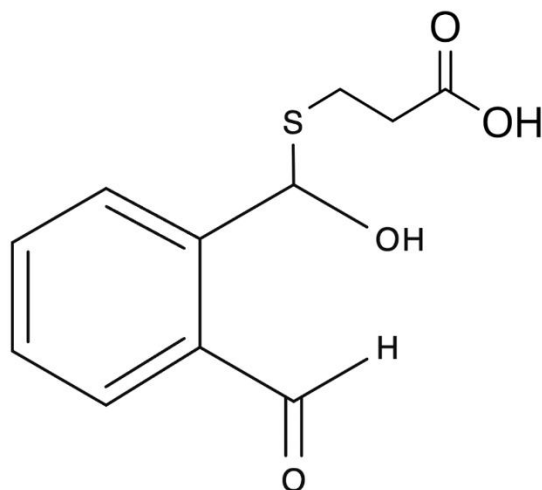


Рисунок 2. Побочный продукт реакции дериватизации

Заключение. Таким образом, в ходе работы установлены структуры основного и побочного продуктов дериватизации аминокислоты L-лизина в присутствии дигидрокверцетина, подтверждено отсутствие химического превращения флаванонола. Полученные результаты свидетельствуют о специфичности ранее разработанной методики.

Список литературы

- Свотин А.А., Ходячих А.А., Корочкина М.Д., Тальдаев А.Х., Утенышев А.Н., Дзубан А.В., Кривошеева Е.А., Шилов Г.В., Бочаров Э.В., Терехов Р.П., Селиванова И.А. Физико-химическая характеристика коаморфных модификаций на основе дигидрокверцетина и L-лизина // Фармация. – 2025. – Т. 74. – №6. – С. 5-13

Ханна Лаленгузали Фанай, Доктор Говрамма Биран, Доктор Джагдиш Чанд
Фармацевтикалық Химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, JSS Жоғары Білім Және
Зерттеу Академиясы, Оты 643001, Нилгирис, Тамилнад, Үндістан.

НОМИ ИНТЕГРАТИВТІ ЕСЕПТЕУ ЗЕРТТЕУІ ЛИН ЖӘНЕ АЛЬПЕЛИЗИБ СҮТ БЕЗІ ҚАТЕРЛІ ІСІГІНДЕГІ РІКЗСА-ҒА БАҒЫТТАЛҒАН: ЖЕЛІЛІК ФАРМАКОЛОГИЯ, МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОНДЫРУ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ДИНАМИКАНЫ ТАЛДАУ ЖӘНЕ DFT-ФУКУИ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

Аңдатпа:

Анықтама: РІКЗСА мутациялары $pi3k/Akt$ сигнализациясының ауытқуын және әдеттегі емдеуге төзімділікті белсендіру арқылы бүкіл әлем бойынша әйелдер өлімінің бірінші себебі болып табылатын сүт безі қатерлі ісігін тудыратыны дәлелденді. Сонымен қатар, онкогендік жолды Номилин сияқты табиғи қосылыстармен өзгертуге болады. Бұл мақалада $Pik3ca$ делдалдығымен сүт безі обырын емдеудегі Номилиннің әлеуетін бағалау үшін есептеу және эксперименттік тәсілдердің үйлесімі қолданылды.

Материалдар мен Әдістер: Номилиннің мақсатты көрсеткіштері (Швейцариялық Мақсатты Болжау) және сүт безі қатерлі ісігінің гендері (GeneCards) PPI, KEGG ЖӘНЕ GO байытуларындағы STRING көмегімен салыстырылды және бағаланды. Cytoscape 3.10.0 Көмегімен Ақуыз-Номилин-Жол желісі құрылды. Schrodinger Suite 2025-2026 қондыру, MM-GBSA және MD модельдеулерін орындау үшін пайдаланылды. Ол СОНДАЙ-ақ MD-ден кейінгі талдау (PCA, FEL) және электронды реактивтілікті талдау (DFT, Fukui функциялары) арқылы талданды.

Нәтижелер: Номилиннің құрамында жиектердің ең көп саны болды, бұл номилиннің $pi3ca$ модуляцияланғанын білдіреді. Сонымен қатар, Қондыру Кезінде Alpelisib (control), 4EL (co-crystal) және Nomilin сәйкесінше -10,78, -7,28 және -9,48 ккал/моль болды, АЛ ММ-

GBSA Номилиннің рiк3са-мен әрекеттесетiнiн көрсеттi. MD модельдеуi тұрақты ақуыз-лиганд кешендерiнiң бар екенiн көрсеттi, ал PCA және FEL конформациялық тұрақтылыққа шоғырланған. DFT / Фукиi есептеулерi орбитаның оң таралуын және өзара әрекеттесуге бейiм реакция орындарын көрсеттi.

Қорытынды: зерттеудiң жалпы нәтижелерi Номилиннiң сүт безi қатерлi iсiгiндегi PIK3CA делдалдық жолдарын бақылау үшiн үлкен мүмкiндiктерге ие екенiн көрсетедi. Нәтижелер номилиннiң табиғи терапияға әлеуеттi үмiткер екендiгi туралы кейiнгi эксперименттiк растауларды жүргiзуге болатын теориялық негiздi ұсынады.

Түйiн сөздер: PIK3CA, Сүт Безi Обыры, Номилин, Альпелизиб,Молекулалық Динамика, PCA, FEL.

Ханна Лаленгуали Фанай, Доктор Говрамма Биран, Доктор Джагдиш Чанд
Кафедра фармацевтической химии, фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и исследований JSS, Оту 643001, Нилгирис, Тамил Наду, Индия.

ИНТЕГРАТИВНОЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОМИЛИНЬ И АЛЬПЕЛИЗИБ ФОКУСИРУЕТСЯ НА PIK3CA ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: СЕТЕВАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ, МОЛЕКУЛЯРНАЯ СТЫКОВКА И АНАЛИЗ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ, А ТАКЖЕ ИССЛЕДОВАНИЯ DFT-ФУКУИ

Аннотация

Описание: было показано, что мутации PIK3CA вызывают рак груди, который является основной причиной смерти женщин во всем мире, за счет активации аномалий передачи сигналов рi3k/Akt и устойчивости к обычным методам лечения. Кроме того, онкогенный путь можно модифицировать природными соединениями, такими как Номилин. В этой статье использовалась комбинация вычислительного и экспериментального подходов для оценки потенциала Номилина в лечении рака молочной железы при посредничестве Pik3ca.

Материалы и методы: целевые показатели Номилина (швейцарское целевое прогнозирование) и гены рака молочной железы (GeneCards) сравнивались и оценивались с использованием STRING при обогащении PPI, KEGG и GO. С помощью Cytoscape 3.10.0 была создана сеть белок-Номилин-путь. Schrodinger Suite использовался для стыковки, моделирования MM-GBSA и MD 2025-2026 годов. Он также был проанализирован с

помощью пост-MD-анализа (PCA, FEL) и анализа электронной реактивности (функции DFT, Fukui).

Результаты: Номилин содержал наибольшее количество ребер, что означает, что номилин модулирован *piK3ca*. Кроме того, во время стыковки *Alpelisib* (control), *4el* (co-crystal) и *Nomilin* имели -10,78, -7,28 и -9,48 ккал/моль соответственно, а ММ-GBSA показал, что Номилин взаимодействует с *piK3ca*. Моделирование MD показало наличие стабильных комплексов белок-лиганд, в то время как PCA и FEL сосредоточены на конформационной стабильности. Расчеты DFT / Fukui показали положительное распределение орбиты и места реакции, склонные к взаимодействию.

Вывод: общие результаты исследования показывают, что Номилин имеет большие возможности для мониторинга путей, опосредованных PIK3CA, при раке молочной железы. Результаты предлагают теоретическую основу, на которой можно провести последующие экспериментальные подтверждения того, что номилин является потенциальным кандидатом на естественную терапию.

Ключевые слова: PIK3CA, рак молочной железы, Номилин, Альпелизиб, молекулярная Динамика, PCA, FEL.

Hannah Lalengzuali Fanai, Dr Gowramma Byran, Dr. Jagdish Chand

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher
Education & Research, Ooty 643001, The Nilgiris, Tamil Nadu, India.

**INTEGRATIVE COMPUTATIONAL STUDY OF NOMI
LIN AND ALPELISIB TARGETING PIK3CA IN BREAST CANCER: NETWORK
PHARMACOLOGY, MOLECULAR DOCKING AND MOLECULAR DYNAMICS
ANALYSES AND DFT-FUKUI STUDIES**

Abstract

Background: PIK3CA mutations were demonstrated to cause breast cancer, which is the number one cause of death among women worldwide, by activating aberrant PI3K/Akt signaling and resistance to conventional treatment. Additionally, the oncogenic pathway can be altered by natural compounds such as Nomilin. The combination of computational and experimental approaches was employed in this article to assess the potential of Nomilin in treating PIK3CA-mediated breast cancer.

Materials &Methods: Nomilin targets (Swiss Target Prediction) and breast cancer genes (GeneCards) were compared and evaluated using STRING in PPI, KEGG, and GO enrichments. A Protein-Nomilin-Pathway network was created with the help of Cytoscape 3.10.0. Schrodinger Suite 2025-2026 was used to perform docking, MM-GBSA, and MD simulations. It was also analyzed by post-MD analysis (PCA, FEL) and electronic reactivity analyses (DFT, Fukui functions).

Results: Nomilin contained the largest number of counts of edges, which implies that nomilin modulated PIK3CA. Moreover, Alpelisib (control), 4EL (co-crystal), and Nomilin had scores of -10.78, -7.28, and -9.48 Kcal/mol in docking, respectively and MM-GBSA revealed that Nomilin interacts with PIK3CA. MD simulation showed that stable protein-ligand complexes exist, whereas PCA and FEL concentrated on conformational stability. DFT/Fukui calculations showed positive orbital distribution and reaction sites biased towards the interaction.

Conclusion: The overall research findings indicate that the Nomilin has tremendous possibilities to control pathways mediated by PIK3CA in breast cancer. The results present a theoretical framework on which subsequent experimental confirmations can be carried out that nomilin is a potential candidate in natural therapies.

Keywords: PIK3CA, Breast Cancer, Nomilin, Alpelisib, Molecular Dynamics, PCA, FEL.

УДК: 615.074. 615.917

Сафакулов Б.И., Нурматова М.И

Ташкент фармацевтикалық институты, Ташкент, Өзбекстан Республикасы

УЛЬТРАКҮЛГІН СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯНЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП МЕТАНДИЕНОНДЫ ТАЛДАУ ӘДІСІН ЖАСАУ

Аннотация

Мақалада метадиеенон препаратының ультракүлгін спектрофотометриялық талдау әдістерін әзірлеу нәтижелері берілген. Бұл жағдайда әзірленген әдістің сезімталдығы 5 мкг/мл болды. УК-спектрофотометриялық талдауда метадиеенон ерітіндісінің концентрациясы 1-10 мкг/мл болғанда Бугер-Ламберт-Бер заңына бағынатыны анықталды. Әзірленген әдіс биологиялық объектілер мен биологиялық сұйықтықтарды талдауда қолдануға ұсынылады.

Түйін сөздер: Стероидты гормондар, метандиеенон, улану, УК-спектрофотометрия

Сафакулов Б.И., Нурматова М.И

Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Республика Узбекистан

РАЗРАБОТКА МЕТОДА АНАЛИЗА МЕТАНДИЕНОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

Аннотация

В статье представлены результаты разработки методов ультрафиолетового спектрофотометрического анализа препарата метадиенон в данном случае чувствительность разработанного метода составила 5 мкг/мл. УФ-спектрофотометрический анализ показал, что раствор метадиенона подчиняется закону Бугера-Ламберта-Бера, когда его концентрация составляет 1-10 мкг/мл. Разработанный метод рекомендуется для использования при анализе биологических объектов и биологических жидкостей.

Ключевые слова: *Стероидные гормоны, метандиенон, отравление, УФ-спектрофотометрия*

Safakulov B.I., Nurmatova M.I.

Tashkent pharmaceutical institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

DEVELOPMENT OF METHOD OF ANALYSIS OF METHANDIENONE USING UV SPECTROPHOTOMETRY

Abstract

The article presents the results of the development of UV-spectrophotometry analysis methods for the metandienone drug. In this case, the sensitivity of the developed method was 5 µg/mL. In the UV-spectrophotometry analysis, it was found that the metandienone solution obeys the Bouguer-Lambert-Beer law when the concentration is 1–10 µg/mL. The developed method is recommended for use in the analysis of biological objects and biological fluids.

Keywords: *Steroid hormones, methandienone, poisoning, UV-spectrophotometry*

Relevance. According to the World Health Organization, more than 1000 cases of acute poisoning of humans with potent substances, including steroid hormones, are recorded worldwide each year. Abuse of steroid hormones is one of the most common problems among athletes. They

are used in almost all sports. Adolescents at this age take high doses of steroid hormones. In many young people, taking hormones before puberty can cause serious damage to the endocrine system and other internal organs. The Republic's forensic chemistry departments do not have methods for isolating and analyzing these substances from biological fluids and objects. Therefore, it is an urgent task to develop methods for isolating and testing methandienone from blood, urine, and other materials, and to put them into practice [1, p. 598]. The methods will be used to provide emergency medical care in cases of poisoning.

Purpose of the study: to develop a method for analyzing methandienone using UV spectrophotometry.

Research methods and techniques: UV-spectrophotometric analysis of methandienone was carried out on a "SHIMADZU UV-1800" spectrophotometer. For this purpose, 0.01 g of methandienone was taken from the standard sample and placed in a 100 mL volumetric flask, dissolved in 50 mL of 96% ethyl alcohol, and made up to the mark with the solvent. The solution was mixed well and filtered through a filter with a pore diameter of 0.45 μm . Working solutions containing 1–10 $\mu\text{g/mL}$ methandienone were prepared from this solution. These solutions were measured in a cuvette with a layer thickness of 10 mm, in the wavelength range of 200–400 nm, and their spectra were determined. The optical density of methandienone has a maximum absorption at a wavelength of 245 nm. 96% ethyl alcohol was used as a reference solution [2, pp. 450–452]. In order to study the accuracy and repeatability of the developed UV-spectrophotometric analysis method, analyses were carried out using standard sample solutions of a substance with a specific concentration. For this, five samples of 0.5 mg/mL methandienone solutions were prepared, and the optical density of the solutions was determined at a wavelength of 245 nm. Based on the obtained results, the values of their specific and molar light absorption indicators were calculated.

Results: The average value of the specific absorbance of methandienone was 86.11, while the average value of the molar absorptivity was 227.8, respectively. The accuracy and repeatability of the method were studied.

Conclusion: The UV-spectrophotometric analysis method of methandienone was developed. Using the obtained results, the specific and molar light absorption indices of the methandienone solution were calculated. Quantitative analysis of methandienone by the UV-spectrophotometric method was presented in order to introduce it into the practice of forensic chemistry to determine its amount in biological objects and biological fluids.

Literature

1. Машковский М. Д. 1. Метандростенолон // Лекарственные средства: пособие для врачей / М. Д. Машковский. - 16-е изд.. - М.: Новая волна, 2012. - С. 598. - 1216 с
2. Laron, Zvi (1962). "Breast Development Induced by Methandrostenolone (Dianabol)". The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 22 (4): 450–452

Кришна Шевате, Калираджан Раджагопал

Фармацевтикалық химия факультеті, JSS Фармация колледжі, JSS жоғары білім және ғылыми зерттеулер академиясы, Ooty 643001, Нилгирис, Тамилнад, Үндістан.

ВИРТУАЛДЫ СКРИНИНГ, ADMET ПРОФИЛІН ЖАСАУ, MM-GBSA, DFT ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ДИНАМИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ АРҚЫЛЫ СҮТ БЕЗІНІҢ ҮШ ЕСЕ ТЕРІС ҚАТЕРЛІ ІСІГІНІҢ МЕТАСТАЗДАРЫНА БАҒЫТТАЛҒАН ТАБИҒИ ШЫҚҚАН RHO КИНАЗА ИНГИБИТОРЛАРЫН АНЫҚТАУ.

Аңдатпа

Зерттеудің мақсаты: үш есе теріс сүт безі қатерлі ісігі (TNBC) - метастаз нәтижесінде өмір сүрудің төмендеуімен және өлім-жітімнің 90% - дан астамымен байланысты сүт безі қатерлі ісігінің өте агрессивті кіші түрі. Rho-мен байланысты спиральды киназа (ROCK) жасушалардың қозғалғыштығы мен инвазиясын реттеу арқылы TNBC дамуында шешуші рөл атқарады. Бұл зерттеудің мақсаты-silico-да дәрі-дәрмектерді әзірлеу әдістемесін қолдана отырып, tnbc-де метастаздың алдын алатын жаңа табиғи rock ингибиторларын анықтау.

Әдістері: виртуалды скрининг үшін 123 971 фитохимиялық препаратты қамтитын *Cocoonit* дерекқоры пайдаланылды. Қосымша фармакокинетикалық және фармакодинамикалық сипаттамалар *smartcyp* веб-сервері мен *Schrödinger Suite qikprop* модулінің көмегімен есептелді. Содан кейін ең маңызды нәтижелер *MM-gbsa* еркін байланыстыру энергиясын есептеу, электронды қасиеттерді бағалау үшін *DFT* талдауы және біріктірілген кешендердің құрылымдық тұрақтылығы мен динамикалық мінез-құлқын бағалау үшін *MD* модельдеу арқылы талданды.

Нәтижелер: табиғи қосылыс (*CNP0115371*) тау жыныстарымен байланысқа айтарлықтай жақындықты, *admet* сипаттамаларын және тұрақты өзара әрекеттесу схемаларын көрсетуі керек еді. *DFT* зерттеулері биологиялық өзара әрекеттесуге ықпал ететін маңызды химиялық реактивтілік пен электрондардың таралуын көрсетті. *MD*

модельдеу MD траекториясы бойынша тұрақты P-L өзара әрекеттесуін растады, бұл қосылыстардың тау жыныстарының түзілу ингибиторлары ретіндегі әлеуетін растады.

Қорытынды: зерттеу барысында TNBC терапиясы үшін антиметастикалық маңызы бар ықтимал rock ингибиторлары ретінде табиғи шыққан химиялық заттар табылды. Бұл тұжырымдар олардың емдік тиімділігін растау және табиғи көздерден алынған TNBC-ге қарсы жаңа препараттарды жасау үшін қосымша эксперименттік тексеруді қажет етеді.

Түйін сөздер: TNBC, Rho-киназа, тығыздық функционалдық теориясы, молекулалық динамика

Кришна Шевате, Калираджан Раджагопал

Факультет фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и научных исследований JSS, Ooty 643001, Нилгирис, Тамилнад, Индия.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИНГИБИТОРОВ RHO-КИНАЗЫ ПРИРОДНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ, НАЦЕЛЕННЫХ НА МЕТАСТАЗЫ ТРОЙНОГО
НЕГАТИВНОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, С ПОМОЩЬЮ ВИРТУАЛЬНОГО
СКРИНИНГА, ПРОФИЛИРОВАНИЯ ADMET, MM-GBSA, DFT И
МОДЕЛИРОВАНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ.**

Абстракт

Цель исследования: Тройной негативный рак молочной железы (TNBC) - очень агрессивный подтип рака молочной железы, связанный со снижением выживаемости и более чем 90% летальности в результате метастазирования. Rho-ассоциированная спиральная киназа (ROCK) играет ключевую роль в развитии TNBC, регулируя подвижность клеток и инвазию. Целью данного исследования является выявление новых природных ингибиторов ROCK, которые могут предотвратить метастазирование при TNBC, используя методологию разработки лекарств *in silico*.

Методы: Для виртуального скрининга была использована база данных Cosomit, включающая 123 971 фитохимический препарат. Дополнительные фармакокинетические и фармакодинамические характеристики были рассчитаны с помощью веб-сервера SMARTCyp и модуля Schrödinger suite QikProp. Затем были проанализированы наиболее значимые результаты с помощью расчетов свободной энергии привязки MM-GBSA, DFT-

анализа для оценки электронных свойств и MD-моделирования для оценки структурной стабильности и динамического поведения состыкованных комплексов.

Результаты: Предполагалось, что природное соединение (CNP0115371) будет демонстрировать значительное сродство к связыванию с горными породами, характеристики ADMET и стабильные схемы взаимодействия. Исследования DFT показали значительную химическую реактивность и распределение электронов, способствующие биологическому взаимодействию. Моделирование MD подтвердило устойчивые взаимодействия P-L на протяжении траектории MD, подтвердив потенциал соединений в качестве ингибиторов образования горных пород.

Заключение: В ходе исследования были обнаружены химические вещества природного происхождения в качестве возможных ингибиторов ROCK, которые имеют антиметастатическое значение для терапии TNBC. Эти открытия требуют дополнительной экспериментальной проверки для подтверждения их терапевтической эффективности и создания новых препаратов против TNBC, полученных из природных источников.

Ключевые слова: TNBC, Rho-киназа, теория функционала плотности, молекулярная динамика

Krishna Shevate, Kalirajan Rajagopal

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty 643001, The Nilgiris, Tamil Nadu, India.

**IDENTIFICATION OF NATURAL ORIGIN RHO KINASE INHIBITORS TARGETING
TRIPLE-NEGATIVE BREAST CANCER METASTASIS VIA VIRTUAL SCREENING,
ADMET PROFILING, MM-GBSA, DFT, AND MOLECULAR DYNAMICS
SIMULATIONS**

Abstract

Objective: Triple-negative breast cancer (TNBC) is a very aggressive subtype of breast cancer, associated with reduced survival rates and over 90% of mortality resulting from metastasis. Rho-associated coiled-coil kinase (ROCK) is pivotal in the development of TNBC through its regulation of cellular motility and invasion. This research aims to identify novel natural ROCK inhibitors that may prevent metastasis in TNBC, utilizing an in silico drug development methodology.

Methods: The Coconut database, including 123,971 phytochemicals, was employed for virtual screening. Additional pharmacokinetic and pharmacodynamic characteristics were predicted using the SMARTCyp web server and the Schrödinger suite QikProp module. The highest-ranking hits were next analyzed by MM-GBSA binding free energy calculations, DFT assessment for electronic property evaluation, and MD simulations to evaluate the structural stability and dynamic behavior of the docked complexes.

Results: Natural compound (CNP0115371) was projected to demonstrate significant ROCK binding affinity, ADMET characteristics, and stable interaction patterns. DFT studies indicated significant chemical reactivity and electron distribution conducive to biological interaction. MD simulations validated persistent P-L interactions during the MD trajectory, corroborating the compounds' potential as ROCK inhibitors.

Conclusion: The research found naturally derived chemicals as possible ROCK inhibitors with anti-metastatic significance for TNBC therapy. These discoveries require more experimental validation to verify their therapeutic effectiveness and to create new anti-TNBC medicines derived from natural sources.

Keywords: TNBC, Rho kinase, Density functional theory, molecular dynamics

УДК 616.1:616.61

Сайлендер Бальзубраманян, Калимут Адитя Викрам, Мохсина Хайдер

JSS AHER, Фармацевтикалық Практика Бөлімі, Оoty

ДӘЛЕЛДЕМЕЛЕРДЕГІ АЛШАҚТЫҚТЫ ЖОЮ: АЛЬБУМИНУРИЯЛЫҚ ЕМЕС DKD КЕЗІНДЕ SGLT2 ИНГИБИТОРЛАРЫНЫҢ КАРДИОПРОТЕКТОРЛЫҚ ПОТЕНЦИАЛЫ

Аңдатпа

Альбуминуриялық Емес Диабеттік Ауру-бұл дамып келе жатқан клиникалық фенотип, елеулі альбуминуриясыз бүйректің үдемелі дисфункциясымен сипатталады. NA-DKD бар адамдар жүрек-қан тамырлары асқынуларына әсіресе осал, сондықтан бүйректі де, жүректі де қорғауды қамтамасыз ететін емдеу стратегияларын шұғыл қажет етеді. Натрий глюкозасының котранспортері-2 ингибиторлары (SGLT2i) глюкозаны төмендететін әсерінен басқа, ол жақында жүрек пен бүйректі қорғайтын терапевтік класс ретінде назар аударды. Бұл шолу NA-DKD бар емделушілерде SGLT2i кардиопротекторлық рөлі туралы

ағымдағы деректерді синтездейді. EMPA-REG, CANVAS, DECLARE-TIMI 58 ЖӘНЕ DAPA-CKD НӘТИЖЕЛЕРІН қоса алғанда, ауқымды сынақтар негізгі жағымсыз жүрек-қан тамырлары ауруларының(MACE), жүрек-қан тамырлары ауруларының және өлім-жітімнің тұрақты төмендеуін көрсетеді. Механикалық талдаулар бұл жүрек жұмысының жақсаруына, миокард энергиясының оңтайландырылуына және бүйрек-жүрек осінің модуляциясына әкелетінін көрсетуі мүмкін. Кіші топтардың деректері NA-DKD ықтимал артықшылығын көрсетсе де, ұзақ мерзімді нәтижелерге, этникалық әртүрлілікке және басқа терапевтік әдістердің интеграциясына қатысты белгісіздік сақталуда. Бұл деректер ашақтығын жою клиникалық тәжірибені негіздеу және пациенттерге күтімді жақсарту үшін өте маңызды.

Түйінді сөздер: SGLT2 ингибиторлары; кардиопротекция; альбуминуриялық емес диабеттік бүйрек ауруы; 2 типті қант диабеті; жүрек-қан тамырлары жүйесінің нәтижелері.

Сайлендер Бальзубраманян, Калимут Адитя Викрам, Мохсина Хайдер

Доктор медицинских наук АХЕР, кафедра фармацевтической практики, Ути

УСТРАНЯЕМ ПРОБЕЛ В ДОКАЗАТЕЛЬСТВАХ: КАРДИОПРОТЕКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНГИБИТОРОВ SGLT2 ПРИ НЕАЛЬБУМИНУРИЧЕСКОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

Абстракт

Неальбуминурический сахарный диабет - это развивающийся клинический фенотип, характеризующийся прогрессирующей почечной дисфункцией без значительной альбуминурии. Пациенты с NA-DKD особенно уязвимы к сердечно-сосудистым осложнениям, что требует срочной разработки стратегий лечения, обеспечивающих защиту как почек, так и сердца. Ингибиторы натриево-глюкозного котранспортера-2 (SGLT2i), помимо своего действия, снижающего уровень глюкозы, недавно привлекли к себе внимание как эффективное терапевтическое средство для защиты сердца и почек. В этом обзоре обобщены современные данные о кардиопротекторной роли SGLT2i у пациентов с NA-DKD. Крупномасштабные исследования, включая EMPA-REG OUTCOME, CANVAS, DECLARE-TIMI 58 и DAPA-CKD, демонстрируют постоянное снижение основных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (MACE), сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности. Понимание механики может указывать на то, что это

приводит к улучшению условий сердечной нагрузки, оптимизации энергетики миокарда и модуляции оси почки-сердце. Хотя данные по подгруппам указывают на потенциальное преимущество NA-DKD, сохраняется неопределенность в отношении долгосрочных результатов, этнического разнообразия и интеграции других методов лечения. Устранение этого пробела в доказательствах крайне важно для информирования клинической практики и улучшения ухода за пациентами.

Ключевые слова: ингибиторы SGLT2; кардиопротекция; неальбуминурическая диабетическая болезнь почек; сахарный диабет 2 типа; сердечно-сосудистые исходы.

Sailender Balsubramanian, Kalimuthu Adithya Vikram, Mohsina Hyder

JSS AHER, Department of Pharmacy Practice, Ooty

BRIDGING THE EVIDENCE GAP: CARDIOPROTECTIVE POTENTIAL OF SGLT2 INHIBITORS IN NON-ALBUMINURIC DKD

Abstract

Non-Albuminuric Diabetic Disease is an emerging clinical phenotype, characterized by progressive renal dysfunction without significant albuminuria. Individuals with NA-DKD are particularly vulnerable to cardiovascular complications, thus requiring a urgent need for treatment strategies that provide both renal and cardiac protection. Sodium glucose cotransporter-2 inhibitors (SGLT2i) apart from its glucose reducing effects it has recently gained attention as a capable cardiac and renal protective therapeutic class. This review synthesizes current evidence on the cardioprotective role of SGLT2i in patients with NA-DKD. Large-scale trials including EMPA-REG OUTCOME, CANVAS, DECLARE-TIMI 58 and DAPA-CKD demonstrate consistent reduction in major adverse cardiovascular events(MACE), cardiovascular morbidity and mortality. Mechanic insights may indicate that these results in improved cardiac loading conditions, optimized myocardial energetics and modulation of kidney-heart axis. Although subgroup data indicate a potential advantage in NA-DKD, uncertainties persist concerning long-term outcomes, ethnic diversity, and the integration of other therapeutic modalities. Bridging this evidence gap is imperative to inform clinical practice and enhance patient care.

Keywords: SGLT2 inhibitors; cardioprotection; non-albuminuric diabetic kidney disease; type 2 diabetes; cardiovascular outcomes.

УДК: 615. 322 : 582. 949. 27.

Жорабек Т. Б., Азен Ж. Ш.,

"Астана медицина университеті" КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы

NSAID ГЕПАТОУЫТТЫЛЫҒЫН ТӨМЕНДЕТУДІҢ ЖАҢА ТӘСІЛДЕРІ: ГЛИЦИРРИЗИН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ РӨЛІ

Аңдатпа:

Зерттеудің мақсаты глицирризин қышқылының нимесулидтің тиімділігі мен қауіпсіздігін жақсарту мүмкіндіктерін бағалау болды. Қабынуға қарсы және гепатопротекторлық қасиеттерінің, сондай-ақ липофильді қосылыстардың биожетімділігін жақсарту қабілетінің арқасында глицирризин қышқылы нимесулидтің гепатоуыттылық қаупін төмендететіні анықталды. 2015-2025 жылдардағы әдеби деректерді талдау жаңа дәрілік формаларды құру үшін олардың комбинациясының болашағын растайды.

Түйін сөздер: глицирризин қышқылы, нимесулид, ҚҚСД, гепатопротекторлық әрекет, синергизм.

Өзектілігі. Қабыну аурулары мен ауырсыну синдромдарының фармакотерапиясы жоғары тиімділікті ғана емес, сонымен қатар дәрі-дәрмектерге жақсы төзімділікті қажет етеді. Стероидты емес қабынуға қарсы препараттар (NSAIDs) клиникалық тәжірибеде айқын қабынуға қарсы, анальгетикалық және антипиретикалық әсерге байланысты терапияның бірінші желісі ретінде қолданылады. Сонымен қатар, оларды ұзақ уақыт қолдану, ең алдымен, асқазан-ішек жолдары мен бауыр тарапынан жағымсыз реакциялар қаупімен шектеледі. NSAID арасында сульфонанилидтер класына жататын нимесулид ерекше қызығушылық тудырады. Циклооксигеназа изоферменттерінің екеуін де блоктайтын селективті емес препараттардан айырмашылығы, нимесулид негізінен қабыну медиаторларының синтезіне жауап беретін COX-2 белсенділігін тежейді. Осының арқасында ол асқазан мен ішектің шырышты қабығының зақымдану қаупі аз болған кезде жоғары қабынуға қарсы тиімділігін сақтайды. Алайда, осы артықшылықтарға қарамастан, бауырдың дәрілік зақымдану жағдайлары сипатталған, бұл оның қауіпсіздігін арттыру жолдарын іздеуді қажет етеді. NSAID-ті гепатопротекторлық қасиеттері бар табиғи қосылыстармен бірлесіп пайдалану перспективалы бағыт болып саналады. Мұндай заттардың қатарына глицирризин қышқылы (ГК) - мия тамырының белсенді компоненті (**Glycyrrhiza Glabra**,

Glycyrrhiza uralensis) жатады. ГК бауырға қарсы айқын қабынуға қарсы, антиоксидантты және қорғаныс әсеріне ие, бұл көптеген эксперименттік және клиникалық зерттеулермен расталады.

Өзінің фармакологиялық әсерінен басқа, глицирризин қышқылы липофильді заттардың еруі мен тасымалдануын жеңілдететін өзін-өзі ассоциациялар мен мицеллалар түзе алады. Бұл оны дәрілік заттардың биожетімділігі мен тиімділігін арттыратын өткізгіш ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Осылайша, нимесулид пен глицирризин қышқылының қосындысы жағымсыз реакциялар қаупін азайтып қана қоймай, емдік нәтижені күшейте алады.

Зерттеу мақсаты: Біріктірілген терапия құрамында нимесулидті қолданудың тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыру құралы ретінде глицирризин қышқылының мүмкіндіктерін бағалау.

Зерттеу материалдары: 2015-2025 жылдар кезеңіндегі әдеби деректерді талдау
Зерттеу нәтижелері: Әдеби дереккөздер нимесулидті глицирризин қышқылымен біріктіріп қолдану бауырға уытты әсер ету қаупін азайта отырып, препараттың қабынуға қарсы әсерін сақтауға мүмкіндік беретінін растайды. Бірқатар эксперименттік зерттеулерде *ha* қолдану гепатоциттерді қорғауға және есірткіден туындаған зақымдану көріністерін азайтуға ықпал ететіндігі көрсетілген. Физикалық-химиялық қасиеттеріне байланысты ГК нимесулид сияқты липофильді қосылыстардың ерігіштігі мен енуін жақсартады, бұл оның фармакологиялық әсерінің біркелкі және толық көрінуіне ықпал етуі мүмкін. Соңғы жылдардағы патенттік әзірлемелерде глицирризин қышқылы олардың тиімділігі мен төзімділігін арттыратын дәрілік композициялардың құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады, бұл оның аралас препараттар құрамындағы әлеуетін растайды.

Қорытынды: Әдебиеттерді талдау нимесулид пен глицирризин қышқылының комбинациясы клиникалық қолдану үшін айтарлықтай әлеуетке ие екенін көрсетеді. Бұл комбинация жағымсыз реакциялардың, ең алдымен бауырдың қаупін азайта отырып, қабынуға қарсы белсенділікті жоғары деңгейде ұстауға мүмкіндік береді. Нәтижелер NSAID және глицирризин қышқылына негізделген аралас дәрілік формаларды әзірлеу перспективасын көрсетеді.

Жорабек Т.Б., Азен Ж. Ш.,

НАО «Медицинский университет Астана», г. Астана, Республика Казахстан

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ГЕПАТОТОКСИЧНОСТИ НПВС: РОЛЬ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация

Целью исследования было оценить возможности глицирризиновой кислоты для повышения эффективности и безопасности нимесулида. Установлено, что благодаря противовоспалительным и гепатопротекторным свойствам, а также способности улучшать биодоступность липофильных соединений, глицирризиновая кислота снижает риск гепатотоксичности нимесулида. Анализ литературных данных 2015–2025 гг. подтверждает перспективность их комбинации для создания новых лекарственных форм.

Ключевые слова: *глицирризиновая кислота, нимесулид, НПВС, гепатопротекторное действие, синергизм.*

Актуальность

Фармакотерапия воспалительных заболеваний и болевых синдромов требует не только высокой эффективности, но и хорошей переносимости препаратов. Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) применяются в клинической практике как первая линия терапии благодаря выраженному противовоспалительному, обезболивающему и жаропонижающему действию. Вместе с тем их длительное использование ограничивается риском неблагоприятных реакций, в первую очередь со стороны желудочно-кишечного тракта и печени. Среди НПВС особый интерес представляет нимесулид, относящийся к классу сульфонанилидов. В отличие от неселективных препаратов, блокирующих оба изофермента циклооксигеназы, нимесулид преимущественно подавляет активность ЦОГ-2, ответственного за синтез медиаторов воспаления. Благодаря этому он сохраняет высокую противовоспалительную эффективность при меньшем риске поражения слизистой желудка и кишечника. Однако, несмотря на эти преимущества, описаны случаи лекарственного поражения печени, что требует поиска способов повышения его безопасности. Перспективным направлением считается совместное использование НПВС с природными соединениями, обладающими органопротекторными свойствами. К числу таких веществ относится глицирризиновая кислота (ГК) — активный компонент корней солодки (**Glycyrrhiza glabra**, **Glycyrrhiza uralensis**). ГК обладает выраженным противовоспалительным, антиоксидантным и защитным действием в отношении печени, что подтверждается многочисленными экспериментальными и клиническими исследованиями.

Кроме собственных фармакологических эффектов, глицирризиновая кислота способна образовывать самоассоциаты и мицеллы, которые облегчают растворение и транспорт

липофильных веществ. Это позволяет рассматривать её как проводник, повышающий биодоступность и эффективность лекарственных препаратов. Таким образом, сочетание нимесулида и глицирризиновой кислоты может не только снизить риск нежелательных реакций, но и усилить терапевтический результат.

Цель исследования: Оценить возможности глицирризиновой кислоты как средства повышения эффективности и безопасности применения нимесулида в составе комбинированной терапии.

Материалы исследования: Анализ литературных данных за период 2015–2025 гг.

Результаты исследования: Литературные источники подтверждают, что комбинированное применение нимесулида с глицирризиновой кислотой позволяет сохранить противовоспалительное действие препарата при одновременном снижении риска токсического воздействия на печень. В ряде экспериментальных исследований показано, что использование ГК способствует защите гепатоцитов и уменьшению проявлений лекарственно-индуцированного повреждения.

Немаловажным является и то, что за счёт своих физико-химических свойств ГК улучшает растворимость и проникновение липофильных соединений, таких как нимесулид, что может способствовать более равномерному и полному проявлению его фармакологического эффекта. В патентных разработках последних лет глицирризиновая кислота рассматривается как компонент лекарственных композиций, повышающий их эффективность и переносимость, что подтверждает её потенциал в составе комбинированных препаратов.

Заключение: Анализ литературы показывает, что комбинация нимесулида и глицирризиновой кислоты обладает значительным потенциалом для клинического применения. Такое сочетание позволяет сохранять высокую противовоспалительную активность при снижении риска нежелательных реакций, в первую очередь со стороны печени. Полученные данные указывают на перспективность разработки комбинированных лекарственных форм на основе НПВС и глицирризиновой кислоты.

Zhorabek T.B., Azen J. S.,

NAO "Astana Medical University", Astana, Republic of Kazakhstan

NEW APPROACHES TO REDUCING THE HEPATOTOXICITY OF NSAIDS: THE ROLE OF GLYCYRRHIZIC ACID

Annotation:

The aim of the study was to evaluate the potential of glycyrrhizic acid to enhance the efficacy and safety of nimesulide. It has been established that due to its anti-inflammatory and hepatoprotective properties, as well as its ability to improve the bioavailability of lipophilic compounds, glycyrrhizic acid reduces the risk of hepatotoxicity of nimesulide. The analysis of literature data from 2015-2025 confirms the prospects of their combination for the creation of new dosage forms.

Keywords: *glycyrrhizic acid, nimesulide, NSAIDs, hepatoprotective effect, synergism.*

Relevance

Pharmacotherapy of inflammatory diseases and pain syndromes requires not only high efficiency, but also good drug tolerance. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) are used in clinical practice as the first line of therapy due to their pronounced anti-inflammatory, analgesic and antipyretic effects. However, their long-term use is limited by the risk of adverse reactions, primarily from the gastrointestinal tract and liver. Among NSAIDs, nimesulide, which belongs to the class of sulfonanilides, is of particular interest. Unlike non-selective drugs that block both cyclooxygenase isoenzymes, nimesulide predominantly inhibits the activity of COX-2, responsible for the synthesis of inflammatory mediators. Due to this, it retains a high anti-inflammatory effectiveness with a lower risk of damage to the gastric and intestinal mucosa. However, despite these advantages, cases of drug-induced liver damage have been described, which requires finding ways to increase its safety. The joint use of NSAIDs with natural compounds with organoprotective properties is considered a promising direction. These substances include glycyrrhizic acid (GC), the active component of licorice roots (**Glycyrrhiza glabra**, **Glycyrrhiza uralensis**). HA has a pronounced anti-inflammatory, antioxidant, and protective effect on the liver, which is confirmed by numerous experimental and clinical studies.

In addition to its own pharmacological effects, glycyrrhizic acid is able to form self-associates and micelles that facilitate the dissolution and transport of lipophilic substances. This allows us to consider it as a conductor that increases the bioavailability and effectiveness of medicines. Thus, the combination of nimesulide and glycyrrhizic acid can not only reduce the risk of adverse reactions, but also enhance the therapeutic result.

The aim of the study was to evaluate the possibilities of glycyrrhizic acid as a means of increasing the efficacy and safety of nimesulide in combination therapy.

Methods and materials: Analysis of literature data for the period 2015-2025.

The results of the study: Literature sources confirm that the combined use of nimesulide with glycyrrhizic acid allows maintaining the anti-inflammatory effect of the drug while reducing the risk of toxic effects on the liver. A number of experimental studies have shown that the use of HA contributes to the protection of hepatocytes and reduces the manifestations of drug-induced damage.

It is also important that due to its physico-chemical properties, HA improves the solubility and penetration of lipophilic compounds such as nimesulide, which can contribute to a more uniform and complete manifestation of its pharmacological effect. In recent patent developments, glycyrrhizic acid is considered as a component of medicinal compositions, increasing their effectiveness and tolerability, which confirms its potential in the composition of combined drugs.

Conclusion: An analysis of the literature shows that the combination of nimesulide and glycyrrhizic acid has significant potential for clinical use. This combination allows you to maintain high anti-inflammatory activity while reducing the risk of adverse reactions, primarily from the liver. The data obtained indicate the prospects for the development of combined dosage forms based on NSAIDs and glycyrrhizic acid.

УДК 615.9:543:663.8

Меметова Е.Р., Зульфикариева Д.А.

Ташкент фармацевтика институты, Ташкент, Ўзбекстан

ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СУСЫНДАРҒА ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТОКСИКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Аңдатпа

Зерттелетін энергетикалық сусындарда кофеин мен тауриннің болуы анықталды. Жұқа қабатты хроматография және ультракүлгін спектрофотометрия олардың сапалық және сандық сәйкестендірудің жоғары тиімділігін көрсетті, олардың энергетикалық өнімдерді химиялық және токсикологиялық талдауға жарамдылығын растады. Зерттеу Flash Up және Plus 18+ энергетикалық сусындарында кофеин мен тауриннің бар екенін растады. Қолданылған жұқа қабатты хроматография және ультракүлгін спектрофотометрия әдістері ақпараттың жоғары өнімділігін көрсетті және олардың сапасы мен қауіпсіздігін бақылау үшін энергетикалық сусындардың химиялық-токсикологиялық талдауында қолдануға ұсынылуы мүмкін.

Түйін сөздер: энергетикалық сусындар, кофеин, таурин, жұқа қабатты хроматография, УФ-спектрофотометрия, химиялық-токсикологиялық талдау, сапаны бақылау.

Меметова Э.Р., Зулфикариева Д.А.

Ташкентский фармацевтический институт, город Ташкент, Узбекистан

ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ

Аннотация

Установлено наличие кофеина и таурина в составе исследуемых энергетических напитков. Применённые методы тонкослойной хроматографии и УФ-спектрофотометрии продемонстрировали высокую эффективность для их качественной и количественной идентификации, что подтверждает возможность их использования в химико-токсикологическом анализе энергетических продуктов. Проведённое исследование подтвердило наличие кофеина и таурина в составе энергетических напитков Flash Up и Plus 18+. Используемые методы тонкослойной хроматографии и УФ-спектрофотометрии показали высокую информативность и могут быть рекомендованы для применения в химико-токсикологическом анализе энергетических напитков с целью контроля их качества и безопасности.

Ключевые слова: энергетические напитки, кофеин, таурин, тонкослойная хроматография, УФ-спектрофотометрия, химико-токсикологический анализ, контроль качества.

Memetova E.R., Zulfikarieva D.A.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan

CHEMICAL AND TOXICOLOGICAL ANALYSIS OF ENERGY DRINKS

Abstract

The presence of caffeine and taurine in the energy drinks under study was established. Thin-layer chromatography and UV spectrophotometry demonstrated high efficiency for their qualitative and quantitative identification, confirming their suitability for chemical and toxicological analysis of energy products. The study confirmed the presence of caffeine and taurine in Flash Up and Plus

18+ energy drinks. The thin-layer chromatography and UV spectrophotometry methods used demonstrated high information yield and can be recommended for use in the chemical-toxicological analysis of energy drinks to monitor their quality and safety.

Keywords: energy drinks, caffeine, taurine, thin-layer chromatography, UV spectrophotometry, chemical-toxicological analysis, quality control.

Введение. Энергетические напитки представляют собой особую группу безалкогольных функциональных продуктов, содержащих в своём составе комплекс биологически активных веществ — кофеин (Coffeinum, Caffeine, молекулярная формула - $C_8H_{10}N_4O_2$, структурная формула - 1,3,7-триметилксантин) и таурин (Taurinum, Taurine, молекулярная формула - $C_2H_7NO_3S$, структурная формула - 2-аминоэтансульфоновая кислота), витамины группы В, а также органические кислоты, подсластители, ароматизаторы, консерванты и красители [1-4]. Их потребление в последние десятилетия стремительно возросло, что связано с изменением образа жизни населения, высокой учебной и профессиональной нагрузкой, а также активной маркетинговой политикой производителей [8, 9]. Наибольшую популярность данные продукты приобрели среди подростков, студентов и молодых людей, использующих энергетики для поддержания бодрости, концентрации внимания и физической выносливости.

Несмотря на распространённость, безопасность регулярного употребления энергетических напитков остаётся предметом научной дискуссии. Наибольшее внимание уделяется кофеину — основному психостимулятору, действующему как антагонист аденозиновых рецепторов, что приводит к стимуляции центральной нервной системы [5, 8]. При дозах, превышающих физиологически допустимые (более 400 мг/сутки у взрослого), возможно развитие тахикардии, артериальной гипертензии, тревожности, нарушений сна и зависимости [9]. Таурин, обладающий антиоксидантными и мембраностабилизирующими свойствами, может частично снижать токсическое воздействие кофеина, однако долгосрочные эффекты его употребления в высоких дозах до конца не изучены [6].

Дополнительную токсикологическую нагрузку на организм формируют такие компоненты, как консерванты - сорбат калия (Kalium sorbicum, Potassium sorbate) и бензоат натрия (Natrii benzoas, Sodium benzoate), а также красители (карамельный колер E150a, рибофлавин E101, хинолиновый жёлтый E104). При сочетании этих соединений возможно

развитие кумулятивного эффекта, оказывающего неблагоприятное воздействие на печень, почки и сердечно-сосудистую систему [4].

Важным является и тот факт, что фактическое содержание кофеина и других биоактивных веществ в энергетических напитках не всегда соответствует заявленным производителем данным. Это создаёт трудности при оценке их безопасности и формирует необходимость в проведении независимых исследований с применением современных аналитических методов [1, 7].

Таким образом, проведение химико-токсикологического анализа энергетических напитков является актуальной задачей, позволяющей не только выявить состав и количественное содержание действующих веществ, но и оценить их потенциальную токсикологическую значимость. Полученные результаты имеют практическое значение для фармацевтической и токсикологической практики, контроля качества пищевых продуктов и разработки профилактических мер, направленных на снижение риска неблагоприятных последствий регулярного употребления энергетических напитков [8-10].

Цель исследования: Разработка химико-токсикологического анализа двух энергетических напитков, реализуемых на территории Республики Узбекистан - «Flash Up» и «Plus 18+». В ходе исследования ставилась задача выявить содержание биологически активных веществ, определить их количественные показатели, а также оценить потенциальную токсикологическую нагрузку на организм.

Материалы и методы исследования: Объектами исследования являлись энергетические напитки Flash Up (WILD Flavors, Германия) и Plus 18+ (АО «Балтика», Россия), свободно реализуемые на территории Республики Узбекистан. Перед проведением основного анализа в образцах определяли кислотность потенциометрическим методом, которая составила в среднем $pH \approx 3$, что подтверждало кислую реакцию среды и необходимость проведения экстракции в различных условиях.

Для выделения биологически активных компонентов использовали метод жидкостно-жидкостной экстракции с применением хлороформа (Chloroformium, Chloroform, $CHCl_3$). Экстракцию проводили как в кислой, так и в щелочной среде, что обеспечивало максимальное извлечение действующих веществ. Полученные экстракты подвергались высушиванию при комнатной температуре досуха, после чего остатки растворяли в 95% этаноле (Aethanolum 95%, Ethanolum 95%, C_2H_6O), что позволяло подготовить образцы к дальнейшему исследованию.

Качественную идентификацию кофеина (Coffeinum, Caffeine, $C_8H_{10}N_4O_2$) проводили методом тонкослойной хроматографии на пластинках с силикагелем. Для этого в лабораторных условиях были подготовлены пластинки из силикагеля, гипса и воды. В качестве подвижной фазы использовали смесь хлороформ:этанол (9:1). Сравнение исследуемых веществ осуществляли с эталонным раствором кофеина, а детекцию – проявление зон локализации веществ проводили под УФ излучением при длинах волн 254 и 366 нм, а также с использованием 2 % раствора нингидрина (Ninhydrinum, Ninhydrin, $C_9H_6O_4$).

Количественное определение кофеина выполняли методом УФ-спектрофотометрии. Для этого была проведена элюация. Хроматографические пятна, соответствующие веществу, соскребали с поверхности пластин, экстрагировали этанолом, фильтровали и доводили объём до 25 мл. Измерения проводили на спектрофотометре UV7-METTLER, что позволило получить воспроизводимые и точные результаты.

Применённые методики базировались на фармакопейных и токсикологических стандартах [1, 5, 7], что обеспечивало достоверность и корректность полученных данных.

Результаты. В ходе проведённого исследования с применением методов тонкослойной хроматографии и УФ-спектрофотометрии в образцах энергетических напитков Flash Up и Plus 18+ достоверно установлено наличие кофеина (Coffeinum, Caffeine, $C_8H_{10}N_4O_2$) и таурина (Taurinum, Taurine, $C_2H_7NO_3S$), что подтверждает заявленный состав продукции. Метод ТСХ позволил получить хроматографические зоны, идентичные эталонному раствору кофеина, что свидетельствует о корректности используемой методики. Характерные пятна отчётливо проявлялись под УФ-излучением при длинах волн 254 и 366 нм, а также при обработке нингидрином, что позволило провести качественную идентификацию вещества даже в сложной матрице напитка.

Целью данного исследования была проверить количества веществ составляющих напитка. Количественное определение методом УФ-спектрофотометрии показало, что содержание кофеина в исследуемых образцах находится в пределах, близких к значениям, указанным производителями. Однако при сопоставлении фактических данных с маркировкой на упаковке были выявлены отдельные отклонения, что может быть связано как с технологическими особенностями производства и качеством сырья, так и с возможной деградацией компонентов при хранении. Аналогичные результаты отмечались в зарубежных исследованиях, где концентрация кофеина в энергетиках варьировала в зависимости от партии и условий хранения [6, 8].

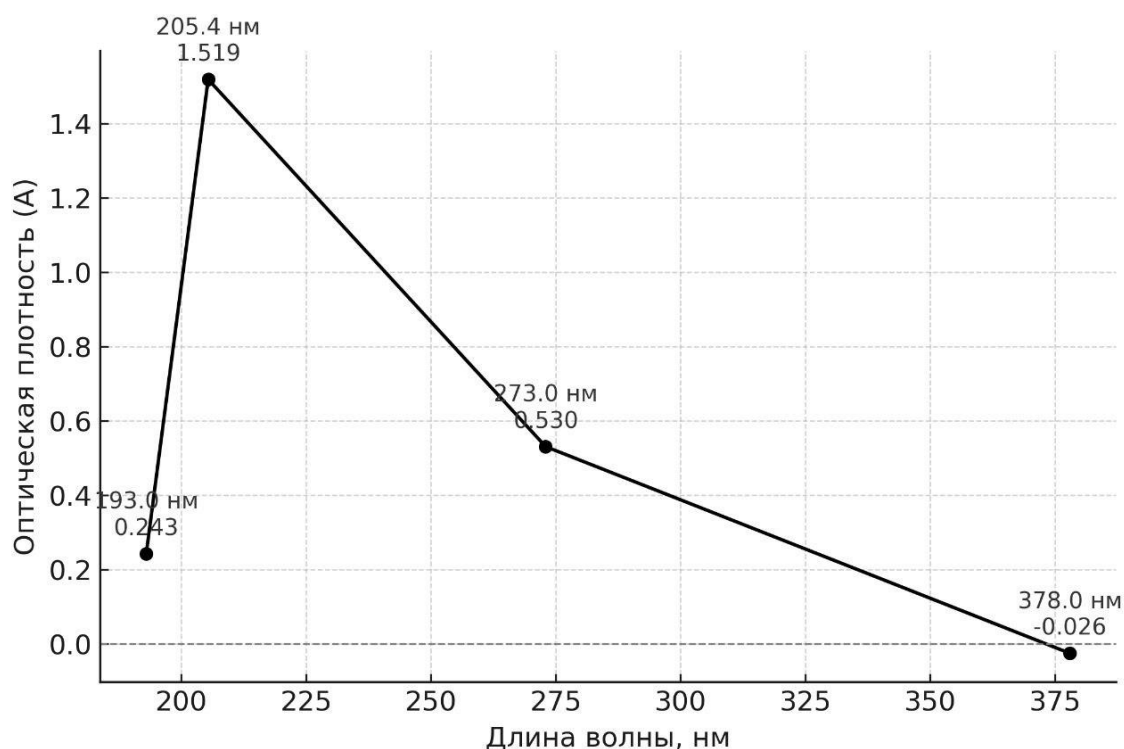


Рис 1. УФ-спектр полученного элюата.

Таурин, являющийся одним из обязательных компонентов энергетических напитков, по литературным данным выполняет функции осморегулятора и антиоксиданта, а также участвует в регуляции кальциевого обмена и стабилизации клеточных мембран [6]. Считается, что он способен смягчать часть токсических эффектов кофеина, однако при высоких концентрациях и длительном употреблении таурина возможны непредсказуемые изменения в метаболических процессах, что требует дальнейших исследований [9].

Важно отметить, что кроме основных действующих веществ, энергетические напитки содержат вспомогательные компоненты, такие как консерванты (сорбат калия, бензоат натрия), красители и ароматизаторы. Согласно литературным данным, их изолированное употребление в допустимых концентрациях относительно безопасно, однако в сочетании с кофеином и таурином может возникать синергический эффект, усиливающий токсическую нагрузку на организм [4, 10]. Особенно чувствительными к такому воздействию являются подростки и молодые люди, которые чаще всего являются целевой аудиторией данных продуктов.

Сопоставление полученных данных с результатами аналогичных исследований подтверждает актуальность контроля качества энергетических напитков. Использование комплекса методов - ТСХ и УФ-спектрофотометрии - обеспечивает не только выявление основных биологически активных веществ, но и их количественную оценку с высокой

точностью и воспроизводимостью. Эти методы могут быть рекомендованы для рутинного применения в практике химико-токсикологического анализа, а также в рамках сертификационных испытаний.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают необходимость более строгого контроля качества энергетических напитков, так как даже небольшие отклонения в концентрации активных компонентов могут существенно повлиять на безопасность их употребления.

Заключение. 1. Проведенный химико-токсикологический анализ энергетических напитков Flash Up и Plus 18+ подтвердил наличие кофеина (Coffeinum, Caffeine) и таурина (Taurinum, Taurine), что соответствует заявленному составу.

2. Методы тонкослойной хроматографии и УФ-спектрофотометрии продемонстрировали высокую эффективность и воспроизводимость при идентификации и количественном определении действующих веществ.

3. Сопоставление полученных данных с информацией производителей выявило отдельные отклонения, что указывает на необходимость регулярного контроля качества энергетических напитков.

4. Полученные результаты могут быть использованы в фармацевтической и токсикологической практике, а также при сертификационных исследованиях и разработке профилактических рекомендаций для снижения потенциальных рисков, связанных с употреблением энергетических напитков.

Список использованной литературы

1. Беликов В.Г. Учебное пособие по фармацевтической химии. – М.: Медицина, 1979. – 456 с.
2. Информация о составе энергетического напитка Flash Up. – Режим доступа: <https://pronatek.ru/flesh-0-5l-24-zh-b-en> (дата обращения: 12.03.2025).
3. Данные по энергетическому напитку Plus 18+. – Режим доступа: <https://navruzint.com/18-energy-drink/> (дата обращения: 12.03.2025).
4. Химическая энциклопедия. – Режим доступа: <https://xumuk.ru> (дата обращения: 12.03.2025).
5. Фармакопейная статья по кофеину // Государственная фармакопея РФ. – Режим доступа: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/2/2-1/kofein/> (дата обращения: 12.03.2025).

6. Raza A., Muhammad I., et al. UV-Spectrophotometry Determination of Taurine in Energy Drink Mixtures // ResearchGate. – 2014. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/260959909> (дата обращения: 12.03.2025).

7. Кулешов М.И., Гусев Л.Н., Сивицкая О.К. Пособие по качественному анализу лекарств. – Минск: Вышэйшая школа, 2001. – 312 с.

8. Higgins J.P., Babu K.M. Caffeine reduces myocardial blood flow during exercise // American Journal of Medicine. – 2013. – Vol. 126, No. 9. – P. 730–738.

9. Nawrot P., Jordan S., et al. Effects of caffeine on human health // Food Additives and Contaminants. – 2003. – Vol. 20, No. 1. – P. 1–30.

10. Seifert S.M., Schaechter J.L., et al. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults // Pediatrics. – 2011. – Vol. 127, No. 3. – P. 511–528.

УДК 615.33:582.998.2.

Б.Г. Вибин Акшаянатх, Л. Прианка Дварампуди, Р. Шанмугам Рамасвами, Дханабал И.П.

Фармакогнозия және фитофармацевтика кафедрасы J. АҚШ Фармация колледжі,
Рокланд, Оотакамунд - 643,001, Тамилнад, Үндістан.

АЗЕРАТУМ КОНИЗОЛИД ЖАПЫРАҚТАРЫНЫҢ ЭТАНОЛ СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ МИКРОБҚА ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІГІ

Аннотация

Тері көптеген микробтардың баспанасы болып табылады. Бұл микроорганизмдер жарақат (кездейсоқ немесе хирургиялық), күйік, бөгде зат немесе бастапқы тері аурулары нәтижесінде терінің тұтастығы бұзылғанға дейін олар өмір сүретін теріге зиян келтірмейді. Азератум конизолидинің жапырақтарын жергілікті тұрғындар микробтық инфекцияларды емдеуде қолданады. Осы аспект бойынша осы өсімдікке бұрын басқа зерттеулер жүргізілмегендіктен, бұл зерттеу цилиндрлік пластинадағы талдау әдісін қолдана отырып, INVITRO микробқа қарсы белсенділігін анықтау үшін azeratum conyzolides этанол жапырағы сығындысының микробқа қарсы белсенділігін бағалау үшін жүргізілді. Конизолидті азератум жапырақтарының этанол сығындысы алтын стафилококк, Candida albicans, Pseudomonas aeruginosa-ға қарсы микробқа қарсы белсенділікті көрсетті.

Түйін сөздер: *Ageratum conyzoides*; этанол сығындысы; микробқа қарсы белсенділік; тері инфекциялары; *Staphylococcus aureus*; *Candida albicans*; *Pseudomonas aeruginosa*; цилиндрлік пластина әдісі.

Б.Г. Вибин Акшаянатх, Л. Приянка Дварампуди, Р. Шанмугам Рамасвами, Дханабал И.П.

Кафедра фармакогнозии и фитофармацевтики J.Фармацевтический колледж США, Рокленд, Оотакамунд-643 001, Тамилнаду, Индия.

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ АЗЕРАТУМА КОНИЗОЛИДНОГО

Аннотация

Кожа является пристанищем для многих микробов. Эти микроорганизмы не причиняют вреда коже, на которой они обитают, до тех пор, пока целостность кожи не будет нарушена в результате травмы (случайной или хирургической), ожогов, попадания инородного тела или первичных кожных заболеваний. Листья азератума конизолидного используются местными жителями при лечении микробных инфекций. Поскольку ранее не проводилось других исследований этого растения в этом аспекте, настоящее исследование было предпринято для оценки антимикробной активности этанольного экстракта листьев *Ageratum conyzoides* для определения антимикробной активности *invitro* с использованием метода анализа на цилиндрической пластинке. Этаноловый экстракт листьев азератума конизолидного показал лучшую антимикробную активность в отношении золотистого стафилококка, *Candida albicans*, синегнойной палочки.

Ключевые слова: *Ageratum conyzoides*; этаноловый экстракт; антимикробная активность; кожные инфекции; *Staphylococcus aureus*; *Candida albicans*; *Pseudomonas aeruginosa*; метод цилиндрической пластинки.

B.G. Vibin Akshayanath, L. Priyanka Dwarampudi, R. Shanmugam Ramaswamy, Dhanabal SP

Department of Pharmacognosy & Phytopharmacy, J.S.S. College of Pharmacy, Rocklands, Ootacamund – 643 001, Tamilnadu, India.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT OF AZERATUM CONYZOLIDES LEAF

Abstract

The skin is a haven for many microbes. These organisms do no harm to the skin where they reside, not until integrity of the skin is breached by trauma (accidental or surgical), burns, foreign body or primary skin diseases. Azeratum conyzolides leaf is used by the local people for microbial infections. Since, there is no other previous study in this plant for this aspect, the present study was undertaken to assess the antimicrobial activity of the ethanolic extract of Azeratum conyzolides leaf for the determination of antimicrobial activity invitro using cylinder plate assay method. The ethanolic extract of Azeratum conyzolides leaf showed better antimicrobial activity against Staphylococcus aureus, Candida albicans, Pseudomonas aeruginosa.

Keywords: *Ageratum conyzoides; ethanol extract; antimicrobial activity; skin infections; Staphylococcus aureus; Candida albicans; Pseudomonas aeruginosa; cylindrical plate method.*

Кавиприя В., доктор Л. Приянка дварампуди, доктор С.П. Дханабал

Факультет фармакогнозии и фитофармацевтики Фармацевтического колледжа имени Дж

.С.С. (входит в состав Университета Дж.С.С.С., Майсур)

Рокленд, Оотакамунд – 643 001, Тамилнаду, Индия.

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА НАНОКОМПЛЕКСА ФЛАВАНОИДОВ МЕДИ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЭСТРОГЕНЗАВИСИМЫМ РАКОМ

Абстракт

Наноконплекс меди был синтезирован методом хелатирования и охарактеризован различными спектроскопическими методами, такими как УФ, ЯМР и ИК, размер и элементный состав были определены с помощью HR SEM в сочетании с EDAX, а физические свойства, такие как температура плавления и стабильность, были определены с помощью DSC, TGA и Xeta-анализа. Антиоксидантную активность определяли с помощью анализа на перекисное окисление липидов, противоопухолевую активность invitro исследовали с помощью SRB-анализа на 3 различных клеточных линиях рака шейки матки (HeLa, SiHa и ME-180). Было обнаружено, что размер полученного наноконплекса меди составляет 224 нм. Наноконплекс меди продемонстрировал самую высокую антиоксидантную и антиэстрогенную активность по сравнению со стандартным кверцетином. Определение

противоопухолевой активности *invitro* с помощью SRB-анализа показало повышение цитотоксичности до 72 часов ($p < 0,05$).

Ключевые слова: наноконкомплекс меди; хелатирование; спектроскопическая характеристика; HR SEM; EDAX; DSC; TGA; антиоксидантная активность; SRB-анализ; противоопухолевая активность; рак шейки матки; HeLa; SiHa; ME-180; цитотоксичность; кверцетин.

Кавиприя в, доктор Л. Прианка дварампуди, доктор С. П. Дханабал

Дж фармацевтикалық колледжінің фармакогнозия және фитофармацевтика факультеті

.С.с. (Дж.С. С. С., Майсор) Рокланд, Оотакамунд - 643,001, Тамилнаду, Үндістан.

ЭСТРОГЕНГЕ ТӘУЕЛДІ ҚАТЕРЛІ ІСІКПЕН КҮРЕСУ ҮШІН МЫС ФЛАВАНОИДТЫ НАНОКЕШЕНІН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ

Аңдатпа:

Мыс наноконкомплексі хелаттау әдісімен синтезделді және ультрақұлгін, ЯМР және ИҚ сияқты әртүрлі спектроскопиялық әдістермен сипатталды, өлшемі мен элементтік құрамы EDAX-пен біріктірілген HR SEM арқылы анықталды, ал балқу температурасы мен тұрақтылық сияқты физикалық қасиеттер DSC, TGA және Xeta талдауы арқылы анықталды. Антиоксиданттық белсенділік липидтердің асқын тотығу талдауы арқылы анықталды, INVITRO ісікке қарсы белсенділігі жатыр мойны обырының 3 түрлі жасушалық желісінде (HeLa, SiHa және ME-180) SRB талдауы арқылы зерттелді. Алынған мыс нанокешенінің мөлшері 224 нм екені анықталды. Мыс наноконкомплексі стандартты кверцетинмен салыстырғанда ең жоғары антиоксидантты және эстрогенге қарсы белсенділікті көрсетті. SRB талдауы арқылы *invitro* ісікке қарсы белсенділігін анықтау цитоуыттылықтың 72 сағатқа дейін жоғарылағанын көрсетті ($p < 0,05$).

Түйін сөздер: мыс нанокешені; хелаттау; спектроскопиялық сипаттама; HR SEM; EDAX; DSC; TGA; антиоксиданттық белсенділік; SRB талдауы; ісікке қарсы белсенділік; жатыр мойны обыры; HeLa; SiHa; ME-180; цитоуыттылық; кверцетин.

Kavipriya V, Dr L. Priyanka dwarampudi, Dr S.P. Dhanabal

Department of pharmacognosy and phytopharmacy J.S.S.College of Pharmacy,

(A constituent college of JSS University, Mysore)

Rocklands, Ootacamund – 643 001, Tamilnadu, India.

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF COPPER FLAVANOID NANOCOMPLEX FOR TARGETING ESTROGEN DEPENDENT CANCER

Abstract:

The nano copper complex was synthesized by chelation technique and characterized by various spectroscopic methods like UV, NMR and IR, size and elemental composition was determined by HR SEM coupled with EDAX and physical properties like melting point and stability was determined by using DSC, TGA and Xeta Analysis. The antioxidant activity was performed by anti lipid peroxidation assay invitro antitumor activity was investigated by SRB assay on 3 different cervical cancer (HeLa, SiHa and ME-180) cell lines. The prepared Copper nano complex was found to be in the size range of 224nm. The copper nano complex reported highest antioxidant activity and high Antiestrogenic activity when compared with Standard quercetin. The invitro anticancer activity using SRB assay showed increased cytotoxicity upto 72h ($p < 0.05$).

Keywords: copper nanocomplex; chelation; spectroscopic characterization; HR SEM; EDAX; DSC; TGA; antioxidant activity; SRB analysis; antitumor activity; cervical cancer; HeLa; SiHa; ME-180; cytotoxicity; quercetin

Дхануш .Р., Джейапракаш мырза.

Фармацевтикалық талдау факультеті, uti Tamilnadu JSS Фармация колледжі

РОЗИГЛИТАЗОНДАҒЫ ҚОСПАЛАРДЫҢ ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Мақсаты: дәрілік заттардың қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі, нормативтік стандарттарды сақтаудағы және жаңа дәрілік формулалар мен өндірістік процестерге байланысты мәселелерді шешудегі рөліне ерекше назар аударып, фармацевтикалық өнімнің сапасын бақылаудағы қоспалардың құрамын анықтаудың өсіп келе жатқан маңыздылығын зерттеу. Фармацевтикалық қызметті әзірлеу, өндіру және реттеу кезінде дәрілік заттарды талдаудың және олардағы қоспалардың құрамын анықтаудың аса маңызды маңыздылығын атап өтіп, дәрілік заттардың өсіп келе жатқан өндірісі және

нормативтік талаптарды қатаңдату жағдайында өнімнің сапасын, қауіпсіздігі мен тиімділігін қамтамасыз ету үшін нақты сандық талдау қажеттігін атап өтті.

Материалдар мен әдістер: бұл зерттеуде Rhenomenex® C18 бағанын (диаметрі 250 x 4,6 мм, 5 мкм) стационарлық фаза ретінде қолдана отырып, жоғары тиімді сұйық хроматография (HPLC) әдісі қолданылды. Жылжымалы фаза 1 мл/мин ағын жылдамдығымен берілетін су мен ацетонитрилдің қоспасынан тұрды. ультракүлгін сәулені анықтау 228 НМ толқын ұзындығында жүргізілді және үлгілер 20 мкл инъекция арқылы енгізілді. Мұндай HPLC конфигурациясы аналитикалық процедура үшін қажетті бөлу және сандық мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді. Зерттеуде талдау үшін жоғары тиімді сұйық хроматография (HPLC) әдісі қолданылды. Бекітілген фаза Rhenomenex C18 бағаны болды (диаметрі 250 x 4,6 мм, 5 мкм). Жылжымалы фаза 1 мл/мин ағын жылдамдығымен берілетін су мен ацетонитрилдің қоспасынан тұрды. Үлгіні енгізу үшін 20 мкл инъекция көлемі пайдаланылды. Бұл HPLC қондырғысы болжамды аналитикалық мақсаттар үшін қажетті бөлу және анықтау мүмкіндіктерін қамтамасыз етті.

Нәтижелер: зерттеу розувастатин (ROS) препараттарындағы ықтимал қоспаны 2,4-тетрадеоксиуридинді (2,4 TD) анықтауға және сандық анықтауға бағытталған. ROS және 2,4 TD сипаттау үшін ИҚ спектроскопиясы қолданылды, оның спектрлік интерпретациялары кестелерде келтірілген. Ультракүлгін спектроскопия 2,4 ТД және ROS ерітінділерінің 100 мкг/мл Ультракүлгін спектрлерін қолдану арқылы 228 нм толқын ұзындығындағы изосбестикалық нүктені анықтады. Бұл толқын ұзындығы оның жақсы сіңуіне және минималды кедергілерге байланысты анықтау үшін таңдалды. Кейіннен қоспалардың құрамын анықтау үшін осы толқын ұзындығын қолданатын HPLC сезімтал әдісі жасалды. Зерттеудің мақсаты дәрілік заттардың қауіпсіздігі мен сапасын бағалауға ықпал ететін ҚҚҚ-да 2,4 ТД анықтау мен сандық анықтаудың валидацияланған аналитикалық әдісін әзірлеу болды.

Қорытынды: бұл зерттеу розувастатиндегі (ROS) белсенді қоспа ретінде 2,4-тетрадеоксиуридинді (2,4 TD) сәтті анықтады және сандық түрде анықтады. Ich Q3B(R2) нұсқауларына сәйкес әзірленген HPLC әдісі белсенді фармацевтикалық ингредиентте (API) осы байланысты қоспаны (RI) бақылау кезінде қарапайымдылықты, дәлдікті және сезімталдықты көрсетті. Потенциалды канцерогендік әсерді көрсететін құрылымдық талдауларға қарамастан, шекті деңгейдегі тікенектерге арналған скрининг канцерогенділікті анықтаған жоқ. Бұл әдіс арқылы 99,375% ROS экстракциясы алынды, ол 2,4 Т.с. С., қоспалардың саны рұқсат етілген шектерде болды. Көптеген физика-химиялық

әдістер қоспаның құрылымын растады. ROS анықтау кезінде селективтілік пен сезімталдықты көрсететін бұл дәлелденген аналитикалық тәсілді дәрі-дәрмектердің қауіпсіздігін бағалаудың тиімділігін арттыра отырып, фармацевтикалық препараттардың сапасын бақылау процедураларында үнемі қолдануға болады.

Дхануш .Р., Джейапракаш МР.

Факультет фармацевтического анализа, фармацевтический колледж jss ути тамилнаду

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРИМЕСЕЙ В РОСИГЛИТАЗОНЕ

Аннотация

Цель: Изучить растущее значение определения содержания примесей в контроле качества фармацевтической продукции, уделив особое внимание его роли в обеспечении безопасности лекарственных средств, соблюдении нормативных стандартов и решении проблем, связанных с новыми лекарственными формулами и производственными процессами. Подчеркнуть критическую важность анализа лекарственных средств и определения содержания примесей в них при разработке, производстве и регулировании фармацевтической деятельности, подчеркнув необходимость точного количественного анализа для обеспечения качества, безопасности и эффективности продукции в условиях растущего выпуска лекарственных средств и ужесточения нормативных требований.

Материалы и методы: В данном исследовании использовался метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием колонки *Phenomenex® C18* (250 x 4,6 мм в диаметре, 5 мкм) в качестве неподвижной фазы. Подвижная фаза состояла из смеси воды и ацетонитрила, подаваемых со скоростью потока 1 мл/мин. УФ-детекцию проводили при длине волны 228 нм, а образцы вводили с помощью инъекции объемом 20 мкл. Такая конфигурация ВЭЖХ обеспечивает необходимые возможности разделения и количественной оценки для аналитической процедуры. В исследовании для анализа использовался метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Неподвижной фазой служила колонка *Phenomenex C18* (250 x 4,6 мм в диаметре, 5 мкм). Подвижная фаза состояла из смеси воды и ацетонитрила, подаваемых со скоростью потока 1 мл/мин. Детектирование проводилось при длине волны 228 нм. Для введения пробы использовался объем инъекции 20 мкл. Данная установка ВЭЖХ

обеспечивала необходимые возможности разделения и детектирования для предполагаемых аналитических целей.

Результаты: Исследование было сосредоточено на выявлении и количественном определении 2,4-тетрадеоксиуридина (2,4TD), потенциальной примеси в препаратах розувастатина (ROS). Для характеристики как ROS, так и 2,4TD была использована ИК-спектроскопия, спектральные интерпретации которой приведены в таблицах. УФ-спектроскопия выявила изосбестическую точку на длине волны 228 нм путем наложения УФ-спектров 100 мкг/мл растворов 2,4ТД и АФК. Эта длина волны была выбрана для детектирования из-за ее хорошего поглощения и минимальных помех. Впоследствии был разработан чувствительный метод ВЭЖХ, использующий эту длину волны для определения содержания примесей. Целью исследования было разработать валидированный аналитический метод обнаружения и количественного определения 2,4ТД в АФК, который способствовал бы оценке безопасности и качества лекарственных средств.

Заключение: это исследование успешно выявило и количественно определило 2,4-тетрадеоксиуридин (2,4TD) в качестве активной примеси в розувастатине (ROS). Разработанный метод ВЭЖХ, соответствующий рекомендациям ICH Q3B(R2), продемонстрировал простоту, точность и восприимчивость при мониторинге этой связанной примеси (RI) в активном фармацевтическом ингредиенте (API). Несмотря на структурный анализ, свидетельствующий о потенциальном канцерогенном воздействии, скрининг на наличие зазубрин на предельном уровне не выявил канцерогенности. С помощью этого метода было получено 99,375%-ное извлечение АФК, составляющее 2,4м.д., при этом количество примесей находилось в допустимых пределах. Многочисленные физико-химические методы подтвердили структуру примеси. Этот проверенный аналитический подход, проявляющий избирательность и чувствительность при выявлении АФК, может регулярно применяться в процедурах контроля качества фармацевтических препаратов, повышая эффективность оценки безопасности лекарственных средств.

Dhanush .R , Jeyaprakash Mr

Department Of Pharmaceutical Analysis, Jss College Of Pharmacy, Ooty Tamilnadu

IMPURITY PROFILING ON ROSIGLITAZONE

Abstract

Objective: To examine the growing significance of impurity profiling in pharmaceutical quality control, focusing on its role in ensuring drug safety, meeting regulatory standards, and addressing the challenges posed by new drug formulations and manufacturing processes. To highlight the critical importance of drug analysis and impurity profiling in pharmaceutical development, manufacturing, and regulation, emphasizing the need for accurate quantitative analysis to ensure product quality, safety, and efficacy in the face of increasing drug introductions and stricter regulatory requirements.

Materials and methods: This study utilized a high-performance liquid chromatography (HPLC) method with a Phenomenex® C18 column (250 x 4.6 mm in diameter, 5 μ) as the stationary phase. The mobile phase consisted of a water and acetonitrile mixture, pumped at a flow rate of 1 ml/min. UV detection was performed at 228 nm, and samples were introduced via a 20 μ l injection volume. This HPLC configuration provided the necessary separation and quantification capabilities for the analytical procedure. The study employed a high-performance liquid chromatography (HPLC) method for analysis. A Phenomenex C18 column (250 x 4.6 mm in diameter, 5 μ) served as the stationary phase. The mobile phase consisted of a mixture of water and acetonitrile, delivered at a flow rate of 1 ml/min. Detection was performed at a wavelength of 228 nm. Sample introduction utilized an injection volume of 20 μ l. This HPLC setup provided the necessary separation and detection capabilities for the intended analytical purpose.

Results: The study focused on detecting and quantifying 2,4-Tetradexyuridine (2,4TD), a potential impurity in Rosuvastatin (ROS) medications. FTIR spectroscopy was used to characterize both ROS and 2,4TD, with spectral interpretations provided in tables. UV spectroscopy identified an isosbestic point at 228 nm by overlaying UV spectra of 100 μ g/ml solutions of 2,4TD and ROS. This wavelength was selected for detection due to its good absorption and minimal interference. Subsequently, a sensitive HPLC method was developed using this wavelength for impurity profiling. The research aimed to establish a validated analytical method for detecting and quantifying 2,4TD in ROS, contributing to the assessment of drug safety and quality.

Conclusion: this study successfully detected and quantified 2,4-Tetradexyuridine (2,4TD) as a reactive impurity in rosuvastatin (ROS). The developed HPLC method, compliant with ICH Q3B(R2) guidelines, demonstrated simplicity, accuracy, precision, and sensitivity in monitoring this related impurity (RI) in the active pharmaceutical ingredient (API). Despite structural analysis suggesting potential carcinogenic effects, NICKING test screening at the qualifying limit showed no

carcinogenicity. The method achieved a 99.375% recovery of 2,4TD in ROS, with the impurity quantity falling within acceptable limits. Multiple physio-chemical techniques confirmed the impurity's structure. This validated analytical approach, exhibiting selectivity and sensitivity in identifying ROS, can be routinely applied in pharmaceutical quality control procedures, enhancing drug safety assessments.

Асамова Ш.А., Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.Ө.

Ташкент фармацевтикалық институты, Ташкент қаласы, Өзбекстан Республикасы
БИОЛОГИЯЛЫҚ СҰЙЫҚТЫҚТАРДАН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН МЕФЕДРОН
МЕН МЕТАМФЕТАМИНДІ ГХ-МС ӘДІСІМЕН АНАЛИЗДЕУ ӘДІСТЕМЕСІН
ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа

Бұл мақалада синтетикалық психостимуляторлар - мефедрон мен метамфетаминнің қасиеттері, сондай-ақ оларды биологиялық объектілерден бөліп алу және сәйкестендіру үшін жоғары тиімді сұйықтық хроматографиясын (ЖСХ) талдау әдісін әзірлеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу барысында қан, зәр, бауыр секілді биологиялық нысандардан бөлініп алынған заттар стандартты үлгілердің көмегімен анықталды. Зерттеулерде әзірленген әдістің жоғары дәлдік пен сезімталдыққа ие екендігі анықталды.

Түйін сөздер: мефедрон, метамфетамин, синтетикалық есірткі заттар, хроматография, уытты әсер ету, сот-медициналық сараптама, жоғары тиімді сұйықтық хроматография.

Asamova Sh.A., Yuldashev Z.A., Abdukhalikova N.U.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent city, Republic of Uzbekistan

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR ANALYZING MEFEDRON AND
METAMPHETAMINE, IDENTIFIED FROM BIOLOGICAL FLUIDS, USING THE GX-
MS METHOD.

Abstract

This article presents the properties of synthetic psychostimulants - mephedrone and methamphetamine, as well as the results of developing a high-performance liquid chromatography

(HPLC) analysis method for their isolation and identification from biological objects. During the study, substances isolated from biological objects such as blood, urine, and liver were identified using standard samples. The research has established that the developed method has high accuracy and sensitivity.

Keywords: *mephedrone, methamphetamine, synthetic narcotic drugs, chromatography, toxic effects, forensic medical examination, highly effective liquid chromatography.*

Асамова Ш.А., Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.У.

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА МЕФЕДРОНА И МЕТАМФЕТАМИНА, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ МЕТОДОМ ВЭЖХ.

Аннотация

В данной статье представлены свойства синтетических психостимуляторов - мефедрона и метамфетамина, а также результаты разработки метода анализа высокоэффективной жидкостная хроматографии (ВЭЖХ) для их выделения и идентификации из биологических объектов. В ходе исследования вещества, выделенные из биологических объектов, таких как кровь, моча и печень, были идентифицированы с помощью стандартных образцов. В исследованиях установлено, что разработанный метод обладает высокой точностью и чувствительностью.

Ключевые слова: *мефедрон, метамфетамин, синтетические наркотические средства, хроматография, токсическое воздействие, судебно-медицинская экспертиза, высокоэффективная жидкостная хроматография.*

Актуальность: По данным Всемирной организации здравоохранения и Управления Организации Объединенных Наций по борьбе с наркоманией и профилактике преступности (UNODC), более 70% смертей, связанных с веществами амфетаминового ряда, происходят из-за неправильной дозировки, употребления смешанных веществ и несвоевременного оказания медицинской помощи[1].

Изучение мефедрона и метамфетамина с точки зрения токсикологической химии и судебной токсикологии в настоящее время является актуальным. Это связано с тем, что эти

вещества оказывают сильное нейротоксическое воздействие на организм человека, вызывая тяжелые патологические изменения в сердечно-сосудистой, нервной системах и других важных органах [2]. В связи с тем, что их тозикокинетические и токсикодинамические свойства до конца не изучены, в медицинской практике существует ряд проблем в правильном выявлении и лечении случаев интоксикации [3]. В то же время в Республике Узбекистан возрастает потребность в разработке точных, надежных и высокочувствительных современных аналитических методов для выделения и анализа этих веществ из биологических жидкостей (крови, мочи) и тканей. Подчеркивая важность таких методов, как высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), газохроматография-масс-спектрометрия (ГХ-МС) в токсикологической химии и судебно-медицинской экспертизе, показано, что при их применении в судебно-медицинской экспертизе и клинической практике в диагностических целях можно получить необходимые результаты [4].

Целью исследования является разработка метода анализа мефедрона и метамфетамина, выделенных из биологических жидкостей, методом газо-хромато-масс-спектрометрии.

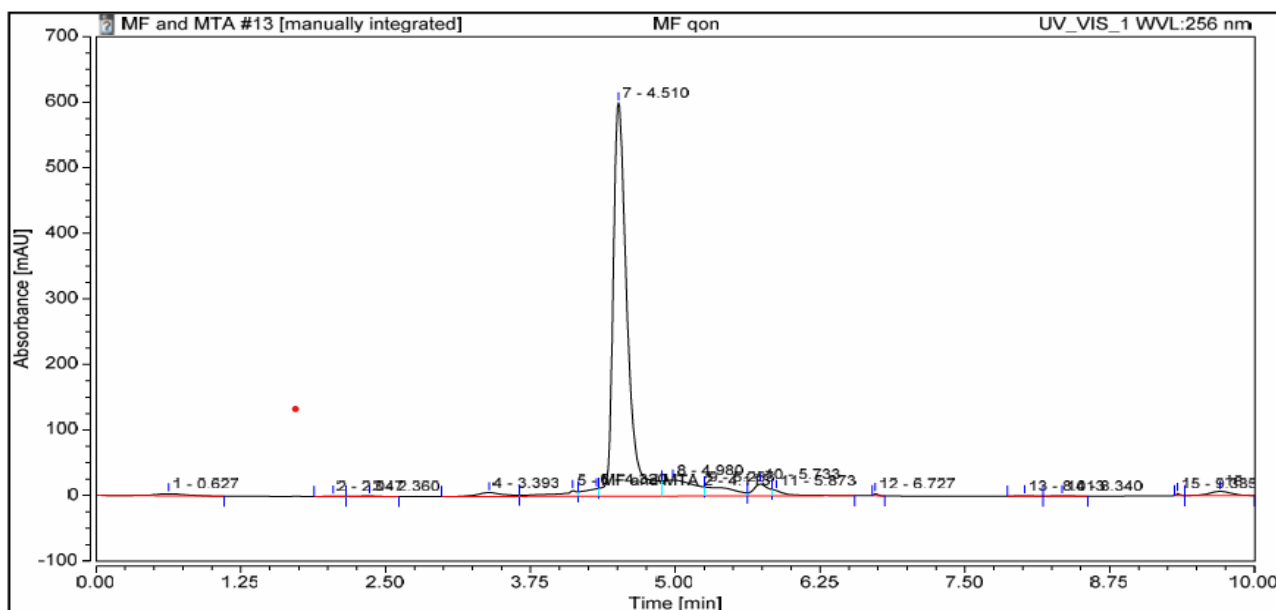
Материалы и методы. Анализы проводились на высокоэффективном жидкостном хроматографе SPD-M20A Agilent Technologies 1260, оснащенном УФ-детектором DAD с диодматрицей LC-20 Prominence. Процесс состоит из четырехканального градиентного насоса, предназначенного для работы под высоким давлением, УФ-спектрофотометрического детектора с длиной волны 190-360 нм, измерительного прибора "Rheodyne" объемом 20 мкл, инжектора и хроматографической колонки. Исследования проводились в следующих условиях:

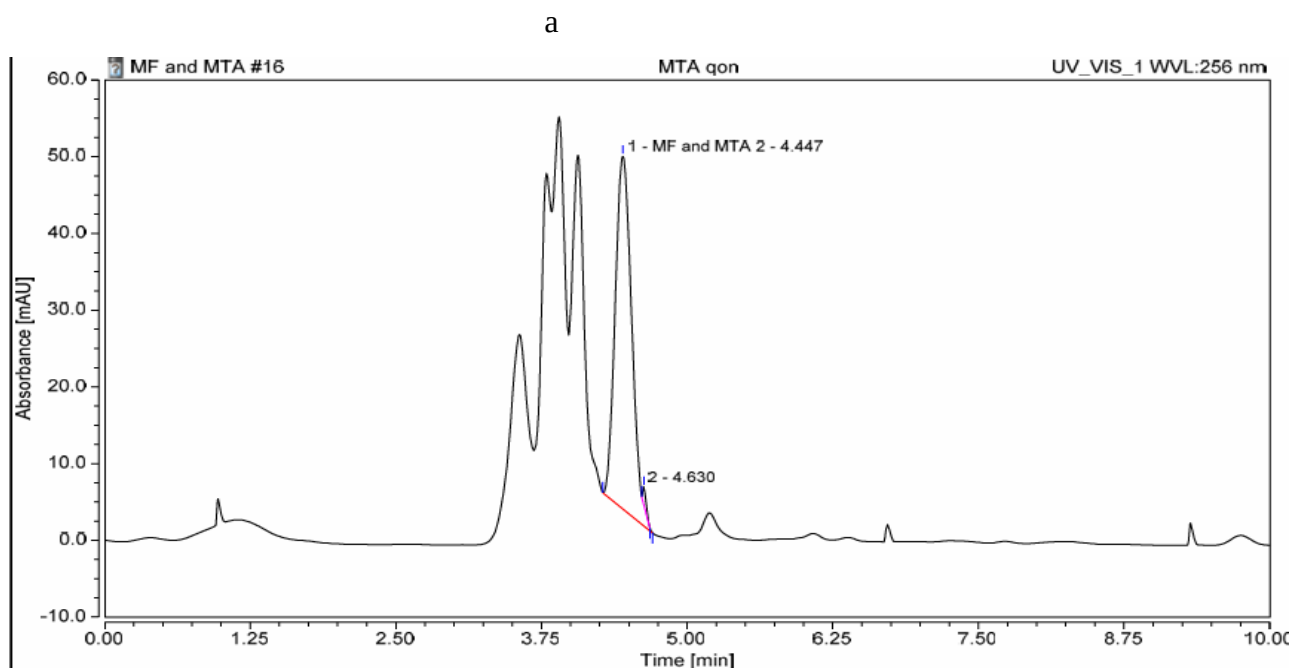
- хроматографическая стальная колонка, заполненная сорбентом Perfekt Sil 300 ODS C18 с размером частиц 5 мкм, размером 150 x 4,6 мм;
- подвижная фаза: ацетонитрил-буферный раствор (50:50);
- расход восстановительной фазы - 0,500 мл/мин;
- объем образца для анализа 20 мкл;
- длина волны детектора:
- мефедрон и для 265 нм;
- 256 нм для метамфетамина;
- продолжительность анализа 12 минут.

Результаты и выводы: для разработки метода выделения амфетаминов из биологических жидкостей использовали метод экстракции мефедрона и метамфетамина из водной среды.

Для анализа взяли 10 мл мочи и 5 мл крови, добавили 5 мл раствора, содержащего 1 мг/мл мефедрона и метамфетамина, и оставили на 2 часа. Затем к модельным образцам добавляли буферный раствор, приготовленный с помощью раствора фиксанала с pH 4,01 и устанавливали pH 4,0. К смесям добавляли 2 мл 25% раствора сульфата аммония и 10 мл этилацетата и встряхивали в течение 10 минут на механическом встряхивателе. Затем его центрифугировали в течение 5 минут (3000 об/мин) с целью осаждения белковых веществ в смеси. Из водного слоя отделяли органический слой, оставшийся водный слой экстрагировали еще 2 раза 10 мл этилацетата и заливали органический слой. Этилацетатные экстракты объединяли, пропускали через фильтровальную бумагу, содержащую 5 г безводной соли сульфата натрия и предварительно смоченную растворителем, и выпаривали фильтрат до сухого остатка. Для растворения сухого остатка в 5 мл 96% этилового спирта и очистки от посторонних веществ методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) из него взяли 1 мл и поместили на стартовую линию хроматографической пластинки. Затем проводили хроматографирование в камере, содержащей смесь 25% раствор этилового спирта-аммиака (100:1,5), выскабливали сорбент из области на пластинке и элюировали его 2 мл этилового спирта. Элюат фильтровали в мерную колбу емкостью 10 мл и доводили до метки 96% этиловым спиртом. Хроматографически очищенное извлечение анализировали методом ГХ-МС, описанным выше.

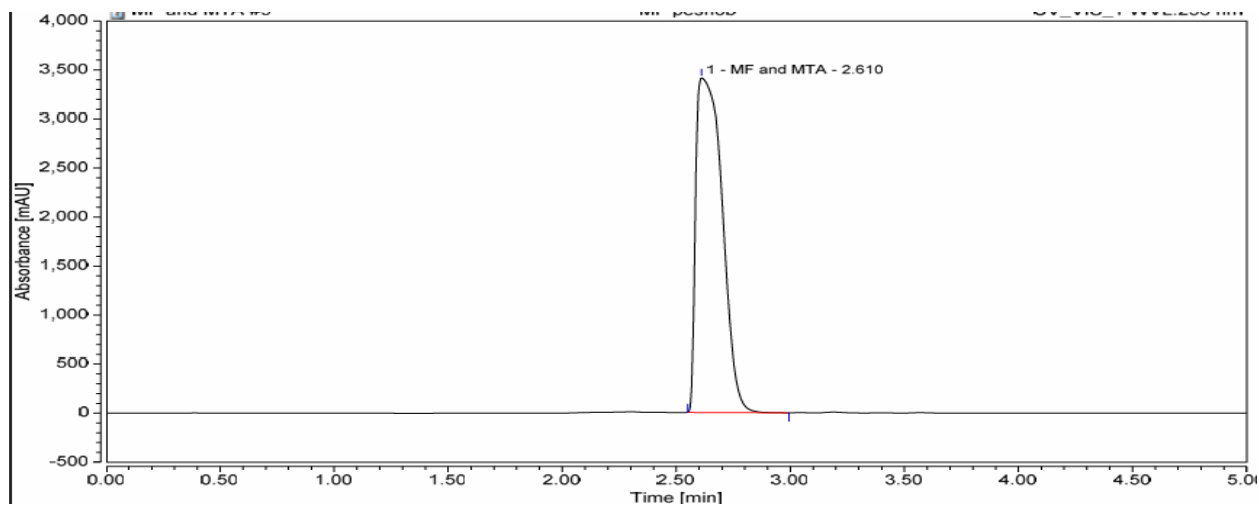
Результаты представлены в следующих рисунках 1-2



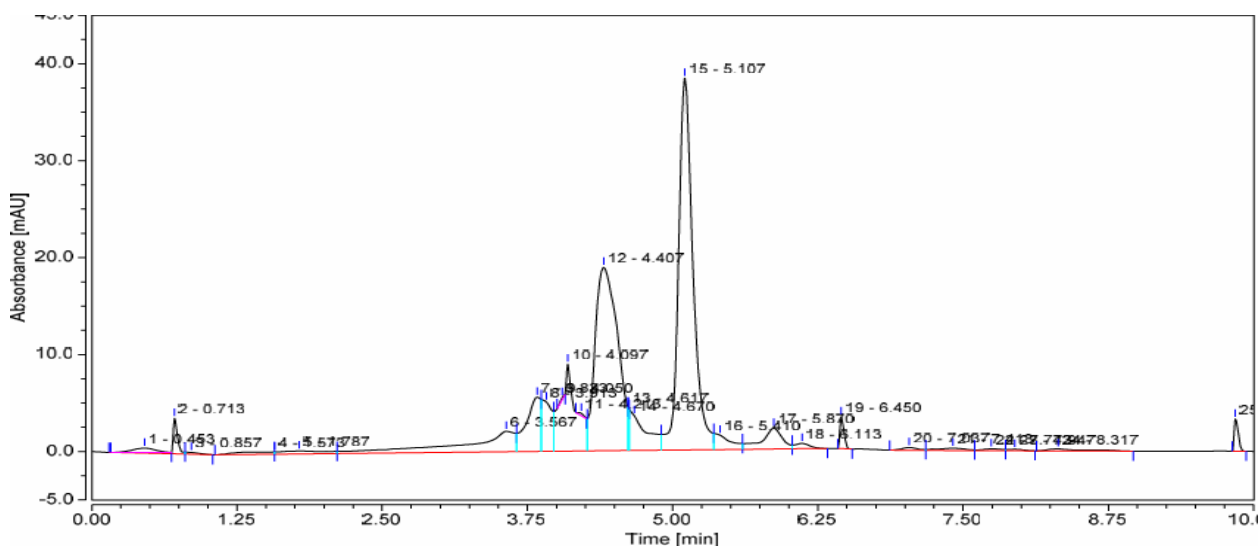


б

Рисунок 1. Хроматограмма мефедрона (а) и метамфетамина (б), выделенных из крови



а



b

Рисунок 2. Хроматограмма мефедрона (а) и метамфетамина (б), выделенных из мочи

При сравнении результатов, полученных при анализе модельных объектов со стандартными образцами веществ, было обнаружено наличие масс-спектров и ионных фрагментов, характерных для мефедрона и метамфетамина.

Полученные результаты показали, что разработанный метод ВЭЖХ для определения мефедрона и метамфетамина в биологических объектах является высокоселективным, чувствительным и быстрым. Возможность определения небольших количеств амфетаминов и их метаболитов с помощью этого метода имеет актуальное значение для судебно-химической экспертизы.

Литература:

1. UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). World Drug Report 2023 <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/world-drug-report.html>.
2. EMCDDA (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction). European Drug Report 2023. <https://www.emcdda.europa.eu>.
3. 3. Iversen, L. (2010). Designer drugs and the Neuroscience of Substance Abuse.
4. - Научно обоснованный анализ влияния мефедрона и подобных веществ на функцию мозга и их токсикологии. Journal of Psychopharmacology, 24 (7), 1085-1087. doi:10.1177/0269881110376652/
5. 4. Simmler, L. D., Buser, T. A., Donzelli, M., et al. Фармакологическая характеристика дизайнерских катинонов in vitro. British Journal of Pharmacology,

(2013) 168 (2), 458-470. doi:10.1111/j.1476-5381.2012.02145UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). World Drug Report 2023.

6. Darke, S., Kaye, S., Duflou, J., & Lappin, J. (2020). Methamphetamine-related fatalities in New South Wales, Australia: a national toxicological review. *Addiction*, 115(3), 436–443. doi:10.1111/add.14892.

7. Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.У. Разработка методов экстракции мефедрона из водной среды//Журнал научных исследований и их решений, (2025).4 (02), С.113-117.

8. Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.У. Разработка методов экстракции мефедрона из водной среды// Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции "Абу Али Ибн Сина и инновации в современной фармацевтике." - С. 58-59.

9. Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.У., Примухамедова Х.И. Разработка методов экстракции метамфетамина из водной среды//Международная 79-я научно-практическая конференция "Достижения фундаментальной, прикладной медицины и фармации," г. Самарканд (Узбекистан)., 2025 С 22-23.

Шолагар Сушмита Арумугам, С. Приядхаршини

Фармакогнозия және фитофармация кафедрасы, JSS Фармация колледжі, JSS жоғары білім және ғылыми зерттеулер академиясы, Ути - 643001, Тамилнаду, Үндістан.

ӨСІМДІК ТЕКТЕС ГАЛАКТОГЕНДІ ПРЕПАРАТТАРДЫ ЖЕТКІЗУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЖАҢА БУЫНЫ: ҚАУІПСІЗДІКТІ, БИОЖЕТІМДІЛІКТІ ЖӘНЕ КЛИНИКАЛЫҚ ТІІМДІЛІКТІ АРТТЫРУ

Аңдатпа

*Лактация жеткіліксіздігі ананың денсаулығы үшін проблема болып табылады, бұл емшек емізуді ерте тоқтатуға әкеледі. Домперидон және метоклопрамид сияқты фармакологиялық галактогендік агенттер тиімді, бірақ жанама әсерлермен шектелген. *Phyllanthus niruri*, рацемозды спаржа, *Trigonella-foenum graseum* және *Foeneculum vulgare* сияқты өсімдік галактогендері стандартты галактогендердің жанама әсерлеріне байланысты көбірек танымал. Бірақ көбінесе олардың ерігіштігі, тез ыдырауы және биожетімділігі нашар болғандықтан оларды қолдану шектеулі болды. Осылайша, PubMed, SCOPUS және Science direct-мен пролактин, өсімдік галактогендері, липосомалар, нанотехнологиялар сияқты кілт сөздерді қолдана отырып, соңғы басылымдарды (2020-*

2025) таңдау арқылы әдебиеттерге жан-жақты шолу жасалды. Соңғы зерттеулер көрсеткендей, бұл фармакокинетикалық кедергілерді жеңу үшін липосомалар, фитосомалар, наноэмульсиялар және наногельдер сияқты жаңа буын жеткізу жүйелері әзірленуде. Бұл жүйелер тұрақтылықты арттыру, асқазан-ішек жолдарының сіңуін жақсарту және бақыланатын босату арқылы дозаның өзгергіштігін төмендету кезінде максималды терапевтік тиімділікті қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, бұл жеткізу жүйелерінің ғылыми негіздемесі пролактин рецепторы, EGFR рецепторы және D2 антагонистік рецепторы сияқты молекулалық мақсаттарды нақтылау арқылы күшейтілді. Шөп медицинасы мен нанотехнологияның үйлесімі ананың денсаулығын сақтаудағы революциялық жетістік болып табылады. Алайда стандарттауға, жаппай өндіріске және реттеушілерді мақұлдауға байланысты мәселелер шешілмеген күйінде қалып отыр.

Түйін сөздер: өсімдік галактогендері, пролактин, липосомалар, жеткізу жүйесі.

Шолагар Сушмита Арумугам, доктор С.Приядхаршини

Кафедра фармакогнозии и фитофармации, Фармацевтический колледж JSS, академия высшего образования и научных исследований JSS, Ути- 643001, Тамилнаду, Индия.

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ГАЛАКТОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ: ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ, БИОДОСТУПНОСТИ И КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация

Недостаточность лактации является проблемой для здоровья матери, которая приводит к раннему прекращению грудного вскармливания. В то время как фармакологические галактогенные средства, такие как домперидон и метоклопрамид, эффективны, но ограничены побочными эффектами. Растительные галактогены, такие как *Phyllanthus niruri*, аспарагус кистевидный, *Trigonella-foenum graecum* и *Foeneculum vulgare*, пользуются большей популярностью из-за побочных эффектов стандартных галактогенов. Но часто их применение ограничивалось из-за плохой растворимости, быстрого разложения и плохой биодоступности. Таким образом, был проведен всесторонний обзор литературы путем отбора последних публикаций (2020-2025 гг.) из Pubmed, SCOPUS и Science direct с использованием таких ключевых слов, как пролактин, растительные галактогены, липосомы, нанотехнологии. Недавние исследования

показывают, что для преодоления этих фармакокинетических барьеров разрабатываются системы доставки нового поколения, такие как липосомы, фитосомы, наноэмульсии и наногели. Эти системы обеспечивают максимальную терапевтическую эффективность при одновременном снижении вариабельности дозы за счет повышения стабильности, улучшения всасывания в желудочно-кишечном тракте и контролируемого высвобождения. Кроме того, научное обоснование этих систем доставки было подкреплено выяснением молекулярных мишеней, таких как рецептор пролактина, рецептор EGFR и рецептор-антагонист D2. Сочетание фитотерапии и нанотехнологий является революционным достижением в области охраны здоровья матери. Однако остаются нерешенными проблемы, связанные со стандартизацией, массовым производством и одобрением регулирующих органов.

Ключевые слова: Растительные галактогены, пролактин, липосомы, система доставки.

Sholagar Sushmitha Arumugam, Dr.S.Priyadharshini

Department of Pharmacognosy and Phytopharmacy, JSS College of Pharmacy, JSS academy of Higher education & Research , Ooty- 643001, Tamilnadu, India.

NEXT GENERATION DELIVERY SYSTEMS FOR HERBAL GALACTOGOGUES: ADVANCING SAFETY, BIOAVAILABILITY AND CLINICAL EFFICACY

Abstract

Lactation insufficiency is a maternal health issue which leads to early cessation of breastfeeding. While pharmacological galactagogues like Domperidone and Metoclopramide are effective but constrained with side effects. Herbal galactagogues like *Phyllanthus niruri*, *Asparagus racemosus*, *Trigonella- foenum graceum*, and *Foeneculum vulgare* are more popular due to side effects of standard galactagogues. But frequently restricted their use due to poor solubility, rapid degradation and poor bioavailability. Thus ,a comprehensive literature review was conducted by screening recent publications (2020-2025) from Pubmed, SCOPUS and Science direct using keywords like prolactin, herbal galactagogue, liposomes, nanotechnology. Recent studies suggest that to overcome this pharmacokinetic barriers next generation delivery systems like liposomes, phytosomes, nanoemulsions and nanogels are being developed. These systems maximize therapeutic efficacy while reducing dose variability by improving stability , improve gastrointestinal absorption

and enabling controlled release. Further, the scientific justification for these delivery systems has been strengthened by the elucidation of molecular targets like prolactin receptor, EGFR receptor and D2 antagonism receptor. The combination of herbal medicine and nanotechnology is a revolutionary development in maternal health care. However, challenges remain regarding standardization, large scale-production and regulatory approval.

Keywords: Herbal galactogogues, Prolactin, Liposomes, Delivery system.

Ямуна К*1, Л Приянка Дварампуди1, Дханабал С Р1, Шанмугам Р2

Фармакогнозия бөлімі, JSS Фармация Колледжі, JSS Жоғары Білім Және Зерттеу

Академиясы, Оту, Нилгирис, Тамилнаду, Үндістан.

TIFAC CORE HD, Фармакогнозия Кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, JSS Жоғары Білім

Және Зерттеу Академиясы, Оту, Нилгирис, Тамилнаду, Үндістан.

ЛЮТЕОЛИНМЕН ТОЛТЫРЫЛҒАН ЛИПИДТІ КӨПІРШІКТЕР: ПСОРИАЗДЫ ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН ПЕРСПЕКТИВАЛЫ НАНОТЕРАПИЯЛЫҚ ҚҰРАЛ

Аңдатпа:

Анықтама: Псориаз-кератиноциттердің гиперпролиферациясымен және иммундық жасушалардың инфильтрациясымен сипатталатын созылмалы, иммундық-делдалдық дерматологиялық ауру, бляшка псориазының ең көп тараған көрінісі. Кортикостероидтар, дәруменінің аналогтары, жүйелік иммуносупрессанттар және биологиялық препараттар сияқты дәстүрлі емдеу әдістері жүйелік уыттылықпен, жиі қайталанулармен, пациенттердің нашар сәйкестігімен және жоғары шығындармен шектеледі. Лютеолин, антиоксиданттық, қабынуға қарсы және иммуномодуляциялық қасиеттері бар өсімдік тектес флавоноид емдік потенциалды қамтамасыз етеді, бірақ нашар ерігіштігімен, төмен биожетімділігімен және жылдам метаболизмімен шектеледі. Липосомалық нанокөміртектер биоүйлесімділігі мен гидрофобты молекулаларды инкапсуляциялау қабілетінің арқасында осы қиындықтарды жеңудің тиімді стратегиясын қамтамасыз етеді.

Мақсаты: Бляшек псориазын емдеуге арналған жаңа нанокарьер негізіндегі жүйе ретінде лютеолинмен толтырылған липосомаларды әзірлеу және бағалау.

Әдістеме: Лютеолинмен толтырылған липосомалар модификацияланған инъекция әдісімен жасалды және Box–Benken Design (BBD) көмегімен оңтайландырылды. Холестериннің мөлшері, беттік-белсенді заттардың қатынасы және араластыру ұзақтығы маңызды факторлар ретінде зерттелді, сапа атрибуттары ретінде бөлшектердің мөлшері мен зета потенциалы таңдалды. Сипаттама TEM, FTIR және DSC көмегімен орындалды. Биологиялық бағалау hasat кератиноциттеріне in vitro талдауларды және тінтуірдің құйрық псориазының үлгісін пайдалана отырып, in vivo зерттеулерді қамтыды.

Нәтижелер: Оңтайландырылған липосомалар бөлшектердің өлшемін 283,63 нм, зета потенциалын -18,08 мв және сфералық морфологияны көрсетті. FTIR және DSC лютеолиннің тұзаққа түсуін және екі қабаттың тұрақты түзілуін растады. In vitro зерттеулер бос препаратпен салыстырғанда липосомалық лютеолиннің жоғары тиімділігімен дозаға тәуелді пролиферацияға қарсы белсенділікті, сондай-ақ жасушалардың тиімді сіңуін көрсетті. In vivo бағалау эпидермиялық гиперплазияның айтарлықтай төмендеуін және дифференциацияның қалыпқа келуін көрсетті.

Қорытынды: Лютеолинмен толтырылған липосомалар псориазды емдеуге арналған қауіпсіз, үнемді және тиімді нанокаррьер негізіндегі терапевтік тәсілді білдіреді, клиникаға дейінгі және клиникалық аударма үшін күшті әлеуеті бар.

Түйінді сөздер: Лютеолин, Липосомалар, Псориаз, Нанокарриерлер, Жергілікті дәрі-дәрмектерді жеткізу

Ямуна К * 1, Л Приянка Дварампуди 1, Дханабал С Р1, Шанмугам Р2

Отделение фармакогнозии, фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и исследований JSS, Оту, Нилгирис, Тамилнаду, Индия.

TIFAC CORE HD, кафедра фармакогнозии, фармацевтический колледж JSS, академия высшего образования и исследований JSS, Оту, Нилгирис, Тамилнаду, Индия.

ЛИПИДНЫЕ ВОЛДЫРИ, НАПОЛНЕННЫЕ ЛЮТЕОЛИНОМ: МНОГООБЕЩАЮЩЕЕ НАНОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПСОРИАЗА

Аннотация:

Описание: Псориаз является наиболее распространенным проявлением бляшечного псориаза, хронического иммуноопосредованного дерматологического заболевания,

характеризующегося гиперпролиферацией кератиноцитов и инфильтрацией иммунных клеток. Традиционные методы лечения, такие как кортикостероиды, аналоги витамина d, системные иммунодепрессанты и биологические препараты, ограничены системной токсичностью, частыми рецидивами, плохой адаптацией пациентов и высокими затратами. Лютеолин, флавоноид растительного происхождения с антиоксидантными, противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами, обеспечивает терапевтический потенциал, но ограничен плохой растворимостью, низкой биодоступностью и быстрым метаболизмом. Липосомальные нанокарбонаты обеспечивают эффективную стратегию преодоления этих проблем благодаря своей биосовместимости и способности инкапсулировать гидрофобные молекулы.

Цель: разработка и оценка липосом, заполненных лютеолином, как новой нанокарьерной системы для лечения бляшечного псориаза.

Методология: липосомы, заполненные Лютеолином, были созданы модифицированным методом инъекции и оптимизированы с помощью Box–Benken Design (BBD). Количество холестерина, соотношение поверхностно-активных веществ и продолжительность смешивания были изучены как важные факторы, а размер частиц и зета-потенциал были выбраны в качестве атрибутов качества. Описание было выполнено с помощью TEM, FTIR и DSC. Биологическая оценка включала исследования in vivo с использованием анализов in vitro на кератиноциты haccat и модели псориаза хвоста мыши.

Результаты: оптимизированные липосомы показали размер частиц 283,63 нм, зета-потенциал -18,08 мв и сферическую морфологию. FTIR и DSC подтвердили попадание лютеолина в ловушку и стабильное образование двух слоев. Исследования In vitro показали дозозависимую пролиферационную активность с более высокой эффективностью липосомального лютеолина по сравнению со свободным препаратом, а также более эффективное поглощение клеток. Оценка In vivo показала значительное уменьшение гиперплазии эпидермиса и нормализацию дифференцировки.

Вывод: липосомы, заполненные Лютеолином, представляют собой безопасный, экономичный и эффективный терапевтический подход на основе нанокарьеров для лечения псориаза с сильным потенциалом для доклинического и клинического перевода.

Ключевые слова: Лютеолин, липосомы, Псориаз, Нанокарриеры, доставка местных лекарств

Yamuna K^{*1}, L Priyanka Dwarampudi¹, Dhanabal S P¹, Shanmugam R²

Department of Pharmacognosy, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty, Nilgiris, Tamilnadu, India.

TIFAC CORE HD, Department of Pharmacognosy, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty, Nilgiris, Tamilnadu, India.

LUTEOLIN-LOADED LIPID VESICLES: A PROMISING NANOTHERAPEUTIC FOR PSORIASIS MANAGEMENT

Abstract:

Background: Psoriasis is a chronic, immune-mediated dermatological disorder characterized by keratinocyte hyperproliferation and immune cell infiltration, with plaque psoriasis being the most common manifestation. Conventional therapies such as corticosteroids, vitamin D analogs, systemic immunosuppressants, and biologics are limited by systemic toxicity, frequent relapses, poor patient compliance, and high costs. Luteolin, a plant-derived flavonoid with antioxidant, anti-inflammatory, and immunomodulatory properties, offers therapeutic potential but is restricted by poor solubility, low bioavailability, and rapid metabolism. Liposomal nanocarriers, due to their biocompatibility and ability to encapsulate hydrophobic molecules, provide an effective strategy to overcome these challenges.

Objective: To develop and evaluate luteolin-loaded liposomes as a novel nanocarrier-based system for the treatment of plaque psoriasis.

Methodology: Luteolin-loaded liposomes were fabricated using a modified injection method and optimized through Box–Behnken Design (BBD). Cholesterol content, surfactant ratio, and stirring duration were studied as critical factors, with particle size and zeta potential selected as quality attributes. Characterization was performed using TEM, FTIR, and DSC. Biological evaluation included in vitro assays on HaCaT keratinocytes and in vivo studies using a mouse tail psoriasis model.

Results: The optimized liposomes exhibited a particle size of 283.63 nm, zeta potential of –18.08 mV, and spherical morphology. FTIR and DSC confirmed luteolin entrapment and stable bilayer formation. In vitro studies showed dose-dependent anti-proliferative activity with superior efficacy of liposomal luteolin compared to free drug, along with efficient cellular uptake. In vivo

evaluation demonstrated significant reduction of epidermal hyperplasia and normalization of differentiation.

Conclusion: Luteolin-loaded liposomes represent a safe, economical, and effective nanocarrier-based therapeutic approach for psoriasis management, with strong potential for preclinical and clinical translation.

Keywords: Luteolin, Liposomes, Psoriasis, Nanocarriers, Topical drug delivery

Аман Ханделвал*, доктор С. Поннусанкар

Фармацевтикалық практика факультеті, JSS Фармация колледжі, JSS жоғары білім және ғылыми зерттеулер академиясы, Ооти, Нилгирис, Тамилнад, Үндістан

ДИАБЕТТІК РЕТИНОПАТИЯНЫ ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН EMBLICA OFFICINALIS БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ЖЕЛІЛІК ФАРМАКОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУІ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ДОК

Аннотация

Өзектілігі: диабеттік ретинопатия (ДР), қант диабетінің микроваскулярлық асқынуы көру қабілетінің жоғалуына әкеледі. Қант диабетін емдеуде дәстүрлі түрде қолданылатын және антиоксидантты және қабынуға қарсы биологиялық белсенді қосылыстарымен танымал дәрілік Эмблика ДР-да әлеуетті емдік әсерге ие; дегенмен, оның әсерінің негізінде жатқан молекулалық механизмдер түсініксіз болып қалады.

Мақсаты: бұл зерттеу *E. officinalis* негізгі биологиялық белсенді қосылыстарын анықтау, олардың молекулалық мақсаттарын анықтау және басқалардағы ықтимал әсер ету механизмдерін анықтау үшін желілік фармакологияны қолдануға бағытталған.

Әдістер: барлығы 84 биологиялық белсенді *E. officinalis* қосылыстары әртүрлі дерекқорлардан алынды және одан әрі талдау үшін 29-дан сүзілді. Мақсаттар SwissTargetPrediction көмегімен анықталды, ал DR-мен байланысты гендер GeneCards және DisGeNET-тен алынды. Бір-біріне сәйкес келетін нысандар талданды және PPI негізгі түйін ретінде *akt1* бар бес негізгі нысанды анықтайтын тізбек арқылы салынды. GO және жолдарды байыту PI3K / AKT-мен байланысты сигналдық жолдарға AKT1 қатысуын анықтады. *Akt1* бар top қосылыстарының молекулалық докингі Schrödinger бағдарламасының көмегімен орындалды.

Нәтижелер мен талқылау: бес негізгі мақсат анықталды: AKT1, PPARG, SRC, EGFR және MMP9, олардың орталығы *akt1*. Докинг рутин AKT1-ді -9,701 ккал / моль мәнімен

байланыстыратынын көрсетті, ал басқа қосылыстар орташа жақындыққа ие, бұл биологиялық белсенді *E. officinalis* қосылыстары AKT1 арқылы p13k/AKT сигнализациясы арқылы DR кезінде емдік әсер етуі мүмкін екенін көрсетеді.

Қорытынды: интегративті желілік фармакология және молекулалық қондыру талдаулары AKT1-ді DR-дегі Орталық түйін ретінде бөліп көрсетеді және биологиялық белсенді *E. officinalis* қосылыстары p13k/AKT сигнализациясының перспективалы модуляторлары болып табылады. Бұл зерттеу Dr-де *E. officinalis*-ті одан әрі эксперименттік тексеруге механикалық негіз береді.

Түйін сөздер: *emblica officinalis*, диабеттік ретинопатия, AKT1, желілік фармакология, молекулалық қондыру, p13k / AKT сигнализациясы

Аман Кхандельвал*, доктор С. Поннусанкар

Факультет фармацевтической практики, Фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и научных исследований JSS, Ути, Нилгирис, Тамилнад, Индия

СЕТЕВОЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДОКИНГ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ EMBLICA OFFICINALIS ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Аннотация

Актуальность: Диабетическая ретинопатия (ДР), микрососудистое осложнение сахарного диабета, приводит к потере зрения. Эмблика лекарственная, традиционно используемая в лечении диабета и известная своими антиоксидантными и противовоспалительными биологически активными соединениями, обладает потенциальным терапевтическим эффектом при ДР; однако молекулярные механизмы, лежащие в основе ее действия, остаются неясными.

Цель: Это исследование было направлено на использование сетевой фармакологии для идентификации ключевых биологически активных соединений *E. officinalis*, определения их молекулярных мишеней и выяснения потенциальных механизмов действия при ДР.

Методы: В общей сложности 84 биологически активных соединения *E. officinalis* были извлечены из различных баз данных и отфильтрованы по 29 для дальнейшего анализа. Целевые показатели были определены с помощью SwissTargetPrediction, а гены, ассоциированные с DR, были получены из GeneCards и DisGeNET. Были проанализированы перекрывающиеся мишени, и были построены ИЦП с помощью цепочки, в которой были

определены пять основных мишеней с АКТ1 в качестве главного узла. ГО и обогащение путей выявили участие АКТ1 в сигнальных путях, связанных с PI3K/AKT. Молекулярный докинг соединений топ с АКТ1 был выполнен с помощью программы Schrödinger.

Результаты и обсуждение: Были определены пять основных целевых показателей: АКТ1, PPARG, SRC, EGFR и MMP9, центральным из которых является АКТ1. Докинг показал, что рутин связывает АКТ1 со значением -9,701 ккал/моль, в то время как другие соединения обладают умеренным сродством, что указывает на то, что биологически активные соединения *E. officinalis* могут оказывать терапевтический эффект при ДР посредством передачи сигналов PI3K/AKT, опосредованных АКТ1.

Заключение: анализы интегративной сетевой фармакологии и молекулярного докинга выделяют АКТ1 как центральный узел в DR и позволяют предположить, что биологически активные соединения *E. officinalis* являются многообещающими модуляторами передачи сигналов PI3K/AKT. Это исследование обеспечивает механистическую основу для дальнейшей экспериментальной проверки *E. officinalis* в DR.

Ключевые слова: *Embllica officinalis*, диабетическая ретинопатия, АКТ1, сетевая фармакология, молекулярный докинг, передача сигналов PI3K/AKT

Aman Khandelwal*, Dr S. Ponnusankar

Department of Pharmacy Practice, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty, the Nilgiris, Tamil Nadu, India

NETWORK PHARMACOLOGY AND MOLECULAR DOCKING STUDY OF EMBLICA OFFICINALIS BIOACTIVE COMPOUNDS FOR THE TREATMENT OF DIABETIC RETINOPATHY

Abstract

Background: Diabetic retinopathy (DR), a microvascular complication of diabetes, leads to vision loss. *Embllica officinalis*, traditionally used in diabetes management and known for its antioxidant and anti-inflammatory bioactive compounds, has potential therapeutic effects in DR; however, the molecular mechanisms underlying its effects remain unclear.

Aim & Objective: This study aimed to use network pharmacology to identify key bioactive compounds of *E. officinalis*, determine their molecular targets, and elucidate potential mechanisms in DR

Methods: A total of 84 bioactive compounds of *E. officinalis* were retrieved from different databases and filtered to 29 for further analysis. Targets were predicted using SwissTargetPrediction, and DR-associated genes were obtained from GeneCards and DisGeNET. Overlapping targets were analyzed, and PPIs were constructed via STRING, identifying five core targets with AKT1 as the top hub. GO and pathway enrichment highlighted AKT1 involvement in PI3K/AKT-related signaling pathways. Molecular docking of top compounds with AKT1 was performed using Schrödinger.

Results and Discussion: Five core targets: AKT1, PPARG, SRC, EGFR, and MMP9 were identified, with AKT1 as the central hub. Docking showed Rutin bound AKT1 with a score of -9.701 kcal/mol, while other compounds had moderate affinities, indicating that *E. officinalis* bioactive compounds may exert therapeutic effects in DR via AKT1-mediated PI3K/AKT signaling.

Conclusion: Integrative network pharmacology and molecular docking analyses highlight AKT1 as a central hub in DR and suggest that bioactive compounds of *E. officinalis* are promising modulators of PI3K/AKT signaling. This study provides a mechanistic basis for further experimental validation of *E. officinalis* in DR.

Keywords: *Embllica officinalis*, diabetic retinopathy, AKT1, network pharmacology, molecular docking, PI3K/AKT signaling

УДК 615.9:543.544:543.51:614.8

Пулатов У.Т., Абдухаликова Н.У., Юлдашев З.А.

Ташкент фармацевтикалық институты, Ташкент қаласы, Өзбекстан Республикасы

МЕФЕДРОН МЕН МЕТАМФЕТАМИНДІ ГХ-МС ӘДІСІМЕН АНАЛИЗДЕУ ӘДІСТЕМЕСІН ӨЗІРЛЕУ

Аңдатпа

Бұл тезисте синтетикалық психостимуляторлар - мефедрон мен метамфетаминнің қасиеттері, оларды биологиялық объектілерден бөліп алу және сәйкестендіру мақсатында

газ-хроматография-масс-спектрометрия (ГХ-МС) талдау әдісін әзірлеу нәтижелері келтірілген. Зерттеуде қан, зәр, бауыр сияқты биологиялық нысандардан бөлініп алынған заттар стандартты үлгілердің көмегімен анықталды. Әрбір заттың хроматографиялық шыңының ұсталу уақыттары және масс-спектрдегі ион бөліктерінің массасы анықталды. Зерттеулерде әзірленген әдістеменің жоғары дәлдік пен сезімталдыққа ие екендігі анықталды.

Түйін сөздер: мефедрон, метамфетамин, синтетикалық есірткі құралдары, хроматография, токсикалық әсер, сот-медициналық сараптама.

Pulatov U.T., Abdukhalikova N.U., Yuldashev Z.A.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR ANALYZING MEFEDRON AND METAMPHETAMINE BY THE GX-MS METHOD.

Abstract

This article presents the properties of synthetic psychostimulants - mephedrone and methamphetamine, and the results of developing a gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analysis method for their isolation and identification from biological objects. In the study, substances isolated from biological objects such as blood, urine, and liver were identified using standard samples. The retention times of the chromatographic peak of each substance and the mass of the ion fragments in the mass spectrum were determined. It was established that the method developed during the research has high accuracy and sensitivity.

Keywords: mephedrone, methamphetamine, synthetic drugs, chromatography, toxic effects, forensic medical examination

Пулатов У.Т., Абдухаликова Н.У., Юлдашев З.А.

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА МЕФЕДРОНА И МЕТАМФЕТАМИНА МЕТОДОМ ГХ-МС

Аннотация

В данном тезисе представлены свойства мефедрона и метамфетамина, а также результаты разработки методик анализа методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ГХ-МС) для идентификации и их изолированных из биологических объектов. Исследуемые вещества выделенного из биологических жидкостей, были идентифицированы путем сравнении их со стандартными образцами.

Определены время удерживания хроматографического пика каждого вещества и масса осколочных ионов в масс-спектре. В исследованиях установлено, что разработанный метод обладает высокой точностью и чувствительностью.

Ключевые слова: мефедрон, метамфетамин, синтетические наркотические средства, хроматография, токсическое воздействие, судебно-медицинская экспертиза.

Актуальность работы: В последние годы во всем мире наблюдается резкий рост незаконного распространения и злоупотребления психоактивными веществами, в частности, наркотическими средствами, относящимися к группе синтетических амфетаминов, включая мефедрон и метамфетамин. Благодаря своим сильным психостимулирующим свойствам, быстрому воздействию и относительной дешевизне, он особенно популярен среди молодежи. Это создает серьезные проблемы не только для социально-экономических, но и для работников здравоохранения и правоохранительных органов [1, с 19-22].

Согласно данным, опубликованным Европейским центром по мониторингу наркомании и зависимости Европейского Союза (EMCDDA) в 2023 году, только в Европе в 2022 году более 6 миллионов человек употребляли синтетические стимуляторы в течение своей жизни [2, с 9-11].

Целью исследования является разработка метода анализа мефедрона и метамфетамина методом газо-хромато-масс-спектрометрии.

Методы и приемы. Эксперименты проводились на газохромато-масс-спектрометре "XEVO Ta-GC/GC-8890." Время анализа составил 25 минут. Для приготовления раствора стандартного образца каждое вещество взвешивали в точном количестве (5 мг), навески переносили в мерную колбу вместимостью 25 мл, растворяли в 5 мл 96% этилового спирта и затем доводили растворителем до метки колбы. Образцы в объеме 1 мкл и направили в колонку хроматографа.

Результаты: на хроматограмме появились пики с временем удерживания 5,84 и 3,69 минут, которые были идентифицированы как мефедрон и метамфетамин, соответственно. В

масс-спектре образовались осколочные ионы мефедронного фрагмента с массой 30, 58, 65, 77, 91, 134 m/z, соответствующие пикам на хроматограмме, и ионы метамфетаминного фрагмента с массой 30, 58, 65, 77, 91, 134 m/z. Полученные хроматограммы и масс-спектры мефедрона и метамфетамина сравнивали с показателями в базе данных компьютерной библиотеки и было установлено, что их структура соответствует структуре мефедрона и метамфетамина.

Закключение: В результате проведенных работ разработана методика анализа с использованием метода ГХ-МС для идентификации синтетических психостимуляторов мефедрона и метамфетамина. В ходе исследования время удержания пиков на хроматограмме стандартного образца мефедрона и метамфетамина составило 5,84 мин и 3,69 мин, соответственно.

Литература:

7. UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). World Drug Report 2023.
8. EMCDDA (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction). European Drug Report 2023. <https://www.emcdda.europa.eu>.

Срирам Правин¹, Шешагири Дикшит^{1*}

Фармацевтикалық Химия кафедрасының 1-бөлімі, JSS Фармация Колледжі, Майсуру,
JSSAHER, Карнатака – 57001.

^{1*} Фармацевтикалық Химия Кафедрасының Доценті, JSS Фармация Колледжі, Майсуру,
JSSAHER, Карнатака – 57001

**ПОТЕНЦИАЛДЫ ТУБЕРКУЛЕЗГЕ ҚАРСЫ АГЕНТТЕР РЕТІНДЕ ЖАҢА 5 МҮШЕЛІ
ГЕТЕРОЦИКЛДІ ТУЫНДЫЛАРДЫ ЖОБАЛАУ, СИНТЕЗДЕУ, СИПАТТАУ ЖӘНЕ
КРЕМНИЙДЕ ЗЕРТТЕУ**

Аңдатпа

Туберкулез Микобактерияларынан туындаған туберкулез (ТУБЕРКУЛЕЗ) әлі күнге дейін көп дәріге төзімді штаммдардың көбеюімен күшейетін денсаулық сақтаудың негізгі жаһандық ауыртпалығы болып табылады. Изониазид, рифампицин, этамбутол және пиразинамид сияқты қазіргі заманғы бірінші қатардағы препараттар кеңінен қолданылғанымен, олардың шектеулері жаңа химиотерапиялық агенттердің қажеттілігін

көрсетеді. 5 мүшеден тұратын жаңа гетероциклді туындылар микробқа қарсы және туберкулезге қарсы әсерлерді қоса алғанда, әртүрлі фармакологиялық әрекеттеріне байланысты айтарлықтай қызығушылық тудырды. Бұл зерттеу хаттамасы потенциалды туберкулезге қарсы агенттер сияқты гетероциклді туындыларды жобалауға, синтездеуге және сипаттауға бағытталған. Стратегия спектроскопиялық және хроматографиялық әдістерді қолдана отырып, микобактериялық нысандармен өзара әрекеттесуді, эксперименттік синтездеу мен тазартуды және қосылыстардың сипаттамасын болжау үшін есептеу қондыру зерттеулерін біріктіреді. Биологиялық бағалау *M. tuberculosis* өсуінің тежелуін бағалау үшін Микропластиналық Аламар Көк Талдауы (МАВА) арқылы жүргізіледі. Бұл тәсіл болашақта төзімді ТУБЕРКУЛЕЗГЕ қарсы препараттарды әзірлеу үшін перспективалы гетероциклді тіректерді қамтамасыз етеді деп күтілуде

Түйінді сөздер: Туберкулез, Молекулалық қондыру, Көп дәріге төзімділік, МАВА.

Шрирам Праведен¹, Шешагири Дикшит^{1*}

1 Кафедра фармацевтической химии, Фармацевтический колледж ДЖСС, Майсуру,
ДЖССАХЕР, Карнатака – 57001.

1* Доцент кафедры фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Майсуру,
ДЖССАХЕР, Карнатака – 57001

**РАЗРАБОТКА, СИНТЕЗ, ХАРАКТЕРИСТИКА И ЛАБОРАТОРНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ 5-ЧЛЕННЫХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ
ПРОИЗВОДНЫХ В КАЧЕСТВЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНЫХ
СРЕДСТВ**

Абстракт

Туберкулез (ТБ), вызываемый микобактериями *tuberculosis*, продолжает оставаться серьезной проблемой для глобального здравоохранения, усугубляемой ростом числа штаммов с множественной лекарственной устойчивостью. Хотя современные препараты первой линии, такие как изониазид, рифампицин, этамбутол и пиперазид, широко используются, их ограничения подчеркивают необходимость в новых химиотерапевтических средствах. Новые 5-членные гетероциклические производные вызвали значительный интерес благодаря их разнообразной фармакологической активности, включая антимикробные и противотуберкулезные эффекты. Этот исследовательский протокол направлен на разработку, синтез и характеристику таких гетероциклических производных в качестве

потенциальных противотуберкулезных средств. Стратегия сочетает в себе вычислительные исследования для прогнозирования взаимодействия с микобактериями-мишенями, экспериментальный синтез и очистку, а также определение характеристик соединений с использованием спектроскопических и хроматографических методов. Биологическая оценка будет проведена с помощью анализа на микропланшетах Alamar Blue (MABA) для оценки ингибирования роста *M. tuberculosis*. Ожидается, что этот подход позволит получить многообещающие гетероциклические каркасы для будущей разработки лекарств против резистентного туберкулеза

Ключевые слова: Туберкулез, молекулярный докинг, множественная лекарственная устойчивость, MABA.

Sriram Praveen¹, Sheshagiri Dixit^{1*}

¹Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Mysuru, JSSAHER,
Karnataka – 57001.

^{1*} Assistant Professor, Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy,
Mysuru, JSSAHER, Karnataka – 57001

DESIGN, SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND IN-SILICO STUDIES OF NOVEL 5-MEMBERED HETEROCYCLIC DERIVATIVES AS POTENTIAL ANTI-TUBERCULAR AGENTS

Abstract

Tuberculosis (TB), caused by *Mycobacterium tuberculosis*, continues to be a major global health burden, exacerbated by the rise of multi-drug-resistant strains. Although current first-line drugs such as isoniazid, rifampicin, ethambutol, and pyrazinamide are widely used, their limitations highlight the need for new chemotherapeutic agents. Novel 5-membered heterocyclic derivatives have attracted considerable interest due to their diverse pharmacological activities, including antimicrobial and antitubercular effects. This research protocol is aimed at the design, synthesis, and characterization of such heterocyclic derivatives as potential anti-tubercular agents. The strategy combines computational docking studies to predict interactions with mycobacterial targets, experimental synthesis and purification, and compound characterization using spectroscopic and chromatographic methods. Biological evaluation will be performed through the Microplate Alamar Blue Assay (MABA) to assess inhibition of *M. tuberculosis* growth. The

approach is expected to yield promising heterocyclic scaffolds for future drug development against resistant TB

Keywords: Tuberculosis, Molecular docking, Multi-drug-resistance, MABA.

Пател Хет Раджеш¹, Л. Приянка Дварампуди^{1*}

Фармакогнозия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, Рокленд, Удхагамандалам, Нилгирис,
Тамилнаду, Үндістан – 643001

ТАМРА БХАЗМАНЫ ЖАТЫР МОЙНЫ ОНЫҒА ҚАРСЫ ПОТЕНЦИАЛЫ ҮШІН ТҰЖЫРЫМДАУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ

Аңдатпа:

Бхасмалар-шөптермен тритурацияланған бір немесе бірнеше металдардың химиялық аралас оксидтері. Мыс оксиді негізіндегі тамра бхасма металл мыстан алынған және аюрведиялық дәрігерлер ісіктерге кеңінен ұсынған. Жатыр мойнының қатерлі ісігі бүкіл әлемдегі әйелдердің денсаулығына, әсіресе әйелдер өлімінің негізгі себебі болып табылатын дамушы елдерде жойқын әсер етеді. Тамра бхасманың жатыр мойны онығына қарсы тиімділігі ғылыми дәлелденбеген. Негізгі мақсат тамра бхаманың Жатыр мойны онығының HeLa жасушаларының желілеріне қарсы цитотоксикалық потенциалын Дайындау, сипаттау және бағалау Болды.Метил Тиазолил Тетразолий (MTT) Талдауы. Тамра бхасма Үнді Аюрведиялық формуласында көрсетілген ресми әдіске сәйкес дайындалды. Жүйелі сипаттама сканерлеуші электронды микроскопия (SEM)–энергия дисперсиялық Рентгендік талдау (EDAX), Инфрақызыл Спектроскопия (IR), Термогравиметриялық Талдау (TGA), УЛЬТРАКҮЛГІН Спектроскопия, Атомдық Күш Микроскопиясы (AFM) және Рентгендік Дифракциялық талдау (XRD) сияқты әртүрлі заманауи әдістерді қолдану арқылы жүргізілді.). Нәтижелер тамра бхазманың мыс оксидінің нанобөлшектері ретіндегі құрамын растады. Біз тамра бхаманың Жатыр мойны онығының HeLa жасушаларының желілеріне қарсы цитотоксикалық потенциалын Метилтиазолил Тетразолий (MTT) Талдауы арқылы бағаладық. Тамра бхасма IC50 (жасуша өсуінің 50% тежеу үшін Қажетті Концентрация) мәні бойынша айтарлықтай цитоуыттылықты көрсетті тамра бхасма 190 мкг/мл, стандартты Дәрілік Таксол IC50 мәнін 55 мкг/мл көрсеткенде, бұл оның ісікке қарсы агент ретінде дәстүрлі қолданылуын қолдайды.

Кілт сөздер: HeLa жасушаларының сызықтары, Метил Тиазолил Тетразолийін (МТТ) талдау, In vitro цитоуыттылығы, IC50 мәндері, Жатыр Мойны обыры.

Пател Хет Раджеш, Приянка Дварампуди

Факультет фармакогнозии, Фармацевтический колледж JSS, Рокленд, Удхагамандалам,
Нилгирис, Тамилнаду, Индия – 643001

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ТАМРА БХАСМА НА ПРЕДМЕТ ЕГО ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОТИВ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

Абстракт

Бхасма - это химически смешанные оксиды одного или нескольких металлов, растертые с травами. Тамра-бхасма на основе оксида меди, получаемая из металлической меди и широко рекомендуемая аюрведическими врачами при опухолях. Рак шейки матки оказывает разрушительное воздействие на здоровье женщин во всем мире, особенно в развивающихся странах, где он является основной причиной смерти женщин. Эффективность Тамра бхазмы против рака шейки матки научно не доказана. Основная цель состояла в том, чтобы подготовить, охарактеризовать и оценить цитотоксический потенциал тамры бхама в отношении клеточных линий HeLa при раке шейки матки с помощью анализа метилтиазолилтетразолия (МТТ). Тамра бхасма была приготовлена по официальному методу, указанному в индийском аюрведическом формуляре. Систематическая характеристика была выполнена с использованием различных современных методов, таких как сканирующая электронная микроскопия (SEM), энергодисперсионный рентгеновский анализ (EDAX), инфракрасная спектроскопия (IR), термогравиметрический анализ (TGA), УФ-спектроскопия, атомно-силовая микроскопия (АСМ) и рентгеноструктурный анализ (XRD). Результаты подтвердили, что tamra bhasma состоит из наночастиц оксида меди. Мы оценили цитотоксический потенциал tamra bhama в отношении клеточных линий HeLa, связанных с раком шейки матки, с помощью анализа метилтиазолилтетразолия (МТТ). Тамра бхазма продемонстрировала значительную цитотоксичность при значении IC50 (концентрация, необходимая для ингибирования роста клеток на 50%), равном 190 мкг/мл, в то время как стандартный препарат Таксол показал значение IC50, равное 55 мкг/мл, что подтверждает его традиционное применение в качестве противоопухолевого средства.

Ключевые слова: Клеточные линии HeLa, анализ метилтиазолилтетразолия (MTT), цитотоксичность In vitro, значения IC₅₀, рак шейки матки.

Patel Het Rajesh, L Priyanka Dwarampudi

Department of Pharmacognosy, JSS College of Pharmacy, Rocklands, Udthagamandalam, The
Nilgiris, Tamilnadu, India – 643001

FORMULATION AND EVALUATION OF TAMRA BHASMA FOR ITS ANTI CERVICAL CANCER POTENTIAL

Abstract:

Bhasmas are chemically mixed oxides of one or more metals triturated with herbs. The copper oxide based tamra bhasma derived from metallic copper and widely recommended for tumors by ayurvedic physicians. Cancer of the cervix is having a devastating impact on women's health around the world, especially in developing countries, where it is the leading cause of death in women. Tamra bhasmas efficacy was not proven scientifically against cervical cancer. The main objective was to prepare, characterize and evaluate tamra bhama's cytotoxic potential against cervical cancer HeLa cell lines using Methyl Thiazolyl Tetrazolium (MTT) Assay. Tamra bhasma was prepared as per official method listed in Indian Ayurvedic formulary. Systematic characterization was performed using various modern techniques like scanning electron microscopy (SEM)–energy dispersive X-ray analysis (EDAX), Infrared Spectroscopy (IR), Thermogravimetry Analysis (TGA), UV-Spectroscopy, Atomic Force Microscopy (AFM), and X-ray Diffraction analysis (XRD). The results confirmed the composition of tamra bhasma as copper oxide nanoparticles. We evaluated tamra bhama's cytotoxic potential against cervical cancer HeLa cell lines using Methyl Thiazolyl Tetrazolium (MTT) Assay. Tamra bhasma showed significant cytotoxicity in terms of IC₅₀ (Concentration required to inhibit 50 % of cell growth) value of tamra bhasma as 190 µg/ml, when the standard drug Taxol showed an IC₅₀ value of 55 µg/ml, which supports its traditional use as antitumor agent.

Keywords:

HeLa cell lines, Methyl Thiazolyl Tetrazolium (MTT) assay, In vitro cytotoxicity, IC₅₀ values, Cervical cancer.

References:

3. Alade, P.J. and Irobi, O.N. (1992). Anti-microbial activities of crude leaf extracts of *Acalypha wilkesiana*. *Journal of Ethnopharmacology* 39, 171 – 174.
4. Boakye, Yaidem, K.; Fiagbe, N.Y. and Aderemi, S.K. (1977). Anti-microbial properties of some West Africa Medicinal Plants. IV. Anti-microbial action of *Xylopia* and other constituents of the fruit of *X. aethiopica*. *Lloydia*, 40, 543.
5. Ren, G., Hu, D., Cheng, E. W., Vargas-Reus, M. A., Reip, P., & Allaker, R. P. (2009). Characterisation of copper oxide nanoparticles for antimicrobial applications. *International journal of antimicrobial agents*, 33(6), 587-590.
6. Jadhav, S., Gaikwad, S., Nimse, M., & Rajbhoj, A. (2011). Copper oxide nanoparticles: synthesis, characterization and their antibacterial activity. *Journal of cluster science*, 22(2), 121-129.

Метту Омкар Бала Нарасимха, Анагарджуна Палатоти, А Т Дурай Ананда Кумар

Фармацевтикалық химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі

JSS Жоғары Білім Және Зерттеу Академиясы, Оту

Нилгирис, Тамилнад, Үндістан 643001

СҮТ БЕЗІ ҚАТЕРЛІ ІСІГІНЕ ҚАРСЫ ЛАНТАНА КАМАРАНЫҢ БЕЛСЕНДІ ФИТОҚҰРАМДАСТАРЫН МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОНДЫРУ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

Аңдатпа

Кіріспе: Сүт безі қатерлі ісігі бүкіл әлемдегі әйелдер арасындағы қатерлі ісікке байланысты өлімнің негізгі себебі болып қала береді. Жаңа және аз уытты терапевтік баламалардың қажеттілігі дәрілік өсімдіктерден алынатын фитохимиялық заттарға назар аударды. Лантана камара, дәстүрлі түрде қолданылатын дәрілік шөп, ісікке қарсы белсенділігі бар биоактивті қосылыстарға бай.

Әдістері: Лантана камараның Фитохимиялық Заттары әдебиеттер мен мәліметтер базасынан алынды (Мысалы, PubChem). ДӘРІ-ДӘРМЕКТІҢ ұқсастығы мен АДМЕТ қасиеттері Qikprop модулі арқылы бағаланды және Молекулалық қондыру Sar-Cov-2-мен біріктірілген сүт безі қатерлі ісігінің негізгі нысанасына (PDB идентификаторы: ACE2) Қарсы Schrodinger suite 2025-2 көмегімен жүргізілді.

Нәтижелер: Скринингтен өткен қосылыстардың Ішінде Проантоцианидиндер, бета-кариофиллен және альфа-гумулен СӘЙКЕСІНШЕ -7,03 ккал/моль, -2,1 ккал/моль және -2,03 ккал/моль болатын ACE2 бағытында ең жоғары сырғу көрсеткіштерін көрсетті. АДМЕТ профилінде уыттылығы төмен қолайлы фармакокинетикалық қасиеттері көрсетілген.

Қорытынды: Кремнийдегі нәтижелер лантана камарасының құрамында сүт безі қатерлі ісігінің дамуына қатысатын негізгі ақуыздарды модуляциялауға қабілетті күшті биоактивті қосылыстар бар екенін көрсетеді. Бұл нәтижелер осы фитохимиялық заттардың емдік әлеуетін растау үшін одан әрі *in vitro* және *in vivo* зерттеулерді қолдайды және жаңа өсімдік негізіндегі ісікке қарсы препараттардың дамуына ықпал етуі мүмкін.

Түйін сөздер: Лантана камара, сүт безі қатерлі ісігі, молекулалық қондыру, АДМЕТ, кремнийде дәрілік заттарды табу, фитохимиялық заттар, ACE2.

Меггу Омкар Бала Нарасимха, Анагарджуна Палатоти, А.Т. Дураи, Ананда Кумар

Факультет фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS

Академия высшего образования и научных исследований JSS, Ути

Нилгирис, Тамилнад, Индия, 643001

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНЫХ ФИТОКОМПОНЕНТОВ

ЛАНТАНА КАМАРА ПРОТИВ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Абстракт

Введение: Рак молочной железы остается основной причиной смертности от рака среди женщин во всем мире. Потребность в новых и менее токсичных терапевтических альтернативах привлекла внимание к фитохимическим веществам, получаемым из лекарственных растений. Лантана камара, традиционно используемая лекарственная трава, богата биологически активными соединениями, обладающими потенциальной противоопухолевой активностью.

Методы: Фитохимические вещества *Lantana camara* были получены из литературы и баз данных (например, PubChem). Сходство с лекарственным средством и свойства ADMET были оценены с помощью модуля Qikprop, а молекулярный докинг был проведен с использованием Schrodinger suite 2025-2 против ключевой мишени рака молочной железы (PDB id: ACE2), которая входит в комплекс с Sar-Cov-2.

Результаты: Среди отобранных соединений, таких как проантоцианидины, бета-кариофиллен и альфа-гумулен, показали самые высокие показатели по ACE2 - 7,03 ккал/моль, -2,1 ккал/моль и -2,03 ккал/моль соответственно. Исследование препарата АДМЕТ показало благоприятные фармакокинетические свойства при низкой токсичности.

Заключение: Результаты лабораторных исследований свидетельствуют о том, что Лантана камара содержит мощные биологически активные соединения, способные модулировать ключевые белки, участвующие в прогрессировании рака молочной железы. Эти результаты подтверждают дальнейшие исследования *in vitro* и *in vivo* для подтверждения терапевтического потенциала этих фитохимических веществ и могут способствовать разработке новых противоопухолевых препаратов на растительной основе.

Ключевые слова: Лантана камара, рак молочной железы, молекулярный докинг, ADMET, разработка лекарственных средств *in silico*, фитохимические вещества, ACE2.

^aMettu Omkar Bala Narasimha, ^aNagarjuna Palathoti, ^aT Durai Ananda Kumar

^aDepartment of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy

JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty

Nilgiris, Tamil Nadu, India 643001

MOLECULAR DOCKING STUDIES OF ACTIVE PHYTO CONSTITUENTS OF LANTANA CAMARA AGAINST BREAST CANCER

Abstract

Introduction: Breast cancer remains a leading cause of cancer-related deaths among women globally. The need for novel and less toxic therapeutic alternatives has directed attention toward phytochemicals derived from medicinal plants. *Lantana camara*, a traditionally used medicinal herb, is rich in bioactive compounds with potential anticancer activity.

Methods: Phytochemicals of *Lantana camara* were retrieved from literature and databases (e.g., PubChem). Drug-likeness and ADMET properties were evaluated using Qikprop module & Molecular docking was conducted using Schrodinger suite 2025-2 against key breast cancer target (PDB id: ACE2) which complex with Sar-Cov-2.

Results: Among the screened compounds Proanthocyanidins, beta-caryophyllene and alpha-humulene exhibited the highest glide scores towards ACE2 with -7.03 kcal/mol, -2.1 kcal/mol and -2.03 kcal/mol respectively. ADMET profiling indicated favorable pharmacokinetic properties with low toxicity.

Conclusion: The in-silico findings suggest that *Lantana camara* contains potent bioactive compounds capable of modulating key proteins involved in breast cancer progression. These results support further in vitro and in vivo studies to validate the therapeutic potential of these phytochemicals and may contribute to the development of novel plant-based anticancer drugs.

Keywords: *Lantana camara*, breast cancer, molecular docking, ADMET, in silico drug discovery, phytochemicals, ACE2.

References:

- Petreni A, Bonardi A, Lomelino C, Osman SM, AL Othman ZA, Eldehna WM, El-Haggag R, McKenna R, Nocentini A, Supuran CT. Inclusion of a 5-fluorouracil moiety in nitrogenous bases derivatives as human carbonic anhydrase IX and XII inhibitors produced a targeted action against MDA-MB-231 and T47D breast cancer cells. Eur J Med Chem. 2020 Mar 15;190:112112. doi: 10.1016/j.ejmech.2020.112112. Epub 2020 Feb 3. PMID: 32044580.
- Sliwoski, G., et al. (2014). Computational methods in drug discovery. Pharmacological Reviews, 66(1), 334–395.

Ф.К.Махаммадаминов, Д.Ш. Мухамедова

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛДЕНАФИЛА ХРОМАТОСПЕТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.

Актуальность. Силденафил — мощный ингибитор фосфодиэстеразы 5-го типа, применяемый в терапии эректильной дисфункции. В последние годы отмечается рост случаев его употребления среди несовершеннолетних подростков, а также совместного приёма с сильнодействующими, психоактивными веществами с целью пролонгации их действия. Подобная практика оказывает неблагоприятное влияние на развитие организма и сопровождается выраженными побочными эффектами, включая головные боли, гиперемия лица, заложенность носа, диспепсические расстройства, боли в груди, одышку, нарушения

зрения, тахикардию. В тяжёлых отравлениях возможны инсульт, инфаркт миокарда и внезапная сердечная смерть. Учитывая широкое распространение силденафила и потенциальные риски его злоупотребления, актуальной задачей судебно-химической практики является разработка надёжных методов его идентификации. Одним из таких методов является использование метода хроматоспектрофотометрии.

Цель исследования. Целью работы является идентификация и количественное определение силденафила методом хроматоспектрофотометрии.

Материалы и методы. Для анализа были подготовлены 5 хроматографических пластинок, покрытых сорбентом «Силикагель». Пластины высушивали в специальном сушильном шкафу. Пластинку поделили на 2 части по горизонтали: на 1 часть пластинки нанесли 0,3 мл 0,1% стандартного спиртового раствора силденафила, а во 2-ую часть по стартовой линии нанесли 1 мл этого же раствора. После чего высушили при комнатной температуре. Затем все пластинки поместили в хроматографические камеры с подвижной фазой — смесью ацетонитрила, этилацетата и 10% раствора аммония гидроксида в соотношении 5:4:1. После подъёма фронта растворителя на 10 см пластинки вынимали и высушили при комнатной температуре. Для выявления зоны скопления силденафила 1-ую часть обрабатывали реактивом Драгендорфа. Противоположную часть соответствующего участка сорбента с силденафила скребли скальпелем и элюировали 95% этанолом. Полученные растворы фильтровали через фильтровальную бумагу, объём довели до 10 мл и анализировали на спектрофотометре UB-Spectroscopy System фирмы «Agilent Technologies» (модель 8453E), в кюветах с толщиной слоя 10 мм, при длине волны 230 нм. Количественное содержание силденафила определяли УФ-спектрофотометрическим методом.

Вышеуказанные исследования были проведены хроматографических пластинках такие как, содержащие оксид алюминия и готовые пластинки марки VWR TLC ALUMINIUM PLATES, покрытых сорбентом F254 «Силикагель». Исследование показало, что хроматографические пластинки, изготовленные с оксидом алюминия, не подходит для определения силденафила методом тонкослойной хроматографии. Пластины марки VWR TLC ALUMINIUM PLATES, покрытых сорбентом F254 «Силикагель» оказались практичны для идентификации силденафила с использованием УФ-лампы, без применения дополнительных химических реагентов.

Результаты. По результатам количественного анализа содержание силденафила составило в среднем 94,8%, относительная ошибка -1,93%.

Выводы. Полученные данные показывают, что разработанный метод может быть использован в судебно-химической и химико-токсикологической практике для идентификации и количественного определения силденафила.

Сагарика Мукерджи, Л. Приянка Дварампуди*, С. П. Дханабал

Фармакогнозия және Фитофармация кафедрасы

J. S. S. Фармация Колледжі,

Рокленд, Оотакамунд-643 001, Тамилнад, Үндістан.

ПСОРИАЗДЫ ЕКІ ПОЛИХЕРБАЛДЫ ГЕЛЬ ФОРМУЛАСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Псориаз-терінің және бас терісінің күміс, қабыршақты қабыршақтарымен жабылған мерзімді қызыл дақтармен сипатталатын созылмалы қабыну тері ауруы. Псориазды емдеудің әлі де тамаша әдісі жоқ. Бұл сценарийде ең аз жанама әсерлері бар қолайлы балама емдеу әдістерін іздеу қажет. Осыған байланысты өсімдіктер тиімді және балама бола алады.

Бұл зерттеудің мақсаты псориазды емдеуге арналған 2,5% және 5% поли шөптен жасалған гель формулаларының екі түрлі концентрациясын салыстыру болды. Демек, осы мақалада псориазды емдеуде дәстүрлі түрде қолданылатын *Psoralea corylifolia* (Fabaceae), алоэ вера (*Liliaceae*), *nigella sativa* (*Ranunculaceae*), *Thespesia populnea* (*Malvaceae*) және *Momordica charantia* (*Cucurbitaceae*) тұқымдарының сығындыларынан тұратын "Herba I гелінің жаңа формуласы" қарастырылған. псориаз. Жеке шөптер үндістанның Аюрведиялық Фармакопеясына сәйкес стандартты сипаттамалары бойынша бағаланды.

Үзінділер белгіленген процедуралар бойынша алынды. Құрамында 2,5% және 5% шөп сығындылары бар формуланы тышқандардың құйрық үлгісі дайындап, бағалады. Қысқа мерзімді тұрақтылық зерттеулері де 3 ай мерзімге жүргізілді. Алынған деректер 5% поли шөптен жасалған гель формуласы псориазды емдеуде жақсы нәтиже беретінін көрсетеді.

Сагарика Мукерджи, Л. Приянка Дварампуди*, С.П.Дханабал

Факультет фармакогнозии и фитофармации
Фармацевтического колледжа имени Дж.С.С.,
Роклендс, Оотакамунд – 643 001, Тамилнад, Индия.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ЛЕЧЕНИЮ ПСОРИАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВУХ ГЕЛЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ИЗ ПОЛИГЕРБАЛА

Абстракт

Псориаз - это хроническое воспалительное заболевание кожи, которое характеризуется периодическими красными пятнами, покрытыми серебристой шелушащейся чешуйкой на коже и волосистой части головы. Идеального лечения псориаза по-прежнему не существует. В этом случае необходим поиск подходящих альтернативных методов лечения с минимальными побочными эффектами. Растения могут быть эффективными и альтернативными в этом отношении.

Целью настоящего исследования было сравнить две различные концентрации 2,5% и 5% гелей poly herbal для лечения псориаза. Таким образом, в настоящей статье рассматривается "новая гелевая композиция Herba I", состоящая из экстрактов семян Psoralea corylifolia (Fabaceae), геля Aloe vera (Liliaceae), семян Nigella sativa (Ranunculaceae), листьев Thespesia populnea (Мальвовые) и листьев Momordica charantia (тыквенные), которые традиционно используются в кулинарии. лечение псориаза. Отдельные травы были оценены на соответствие их стандартным требованиям в соответствии с Аюрведической фармакопеей Индии.

Экстракты были получены по установленным методикам. Состав, содержащий 2,5% и 5% растительных экстрактов, был приготовлен и оценен на модели хвоста мыши. Также были проведены краткосрочные исследования стабильности в течение 3 месяцев. Полученные данные свидетельствуют о том, что 5%-ная композиция геля poly herbal gel дает лучшие результаты при лечении псориаза.

Sagarika Mukherjee, L. Priyanka Dwarampudi*, S.P.Dhanabal

Department of Pharmacognosy and Phytopharmacy J.S.S.College of Pharmacy,
Rocklands, Ootacamund – 643 001, Tamil Nadu, India.

A STUDY FOR PSORIASIS TREATMENT USING TWO POLYHERBAL GEL FORMULATIONS

Abstract

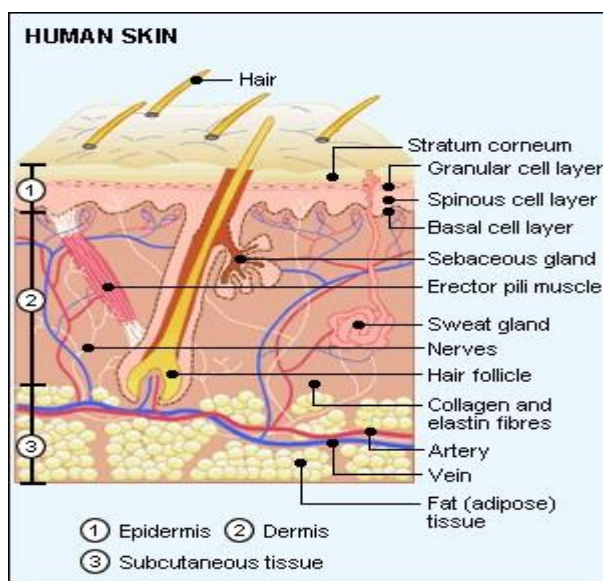
Psoriasis is a chronic inflammatory skin disorder which is characterized by periodic red patches covered by a silvery, flaky scale on the skin and the scalp. Still ideal treatment for psoriasis, is not available. In this scenario, search for suitable alternative treatments with minimal side effects is needed. Plants can be effective and alternative in this regard.

The aim of the present study was to compare two different concentrations 2.5% & 5 % of poly herbal gel formulations for psoriasis treatment. Hence the present paper deals with a " novel Herbal gel formulation " comprising of the extracts of Psoralea corylifolia (Fabaceae) seeds, Aloe vera (Liliaceae) gel, Nigella sativa (Ranunculaceae) seeds, Thespesia populnea (Malvaceae) Leaves and Momordica charantia (Cucurbitaceae) leaves that have been traditionally used in the treatment of psoriasis. The individual herbs were evaluated for their standard specifications according to the Ayurvedic Pharmacopoeia of India.

Extracts were obtained by established procedures. Formulation containing 2.5%&5% herbal extracts were prepared and evaluated by mice tail model. The short-term stability studies were also carried out for a period of 3 months. The data obtained suggest that the 5% poly herbal gel formulation gives better results in psoriasis treatment.

Introduction

Psoriasis is a chronic, genetically influenced immunological based inflammatory disorder. Still ideal treatment for psoriasis, a therapy that is effective, safe, convenient and economical is not available. In this scenario, search for suitable alternative treatments with minimal side effects are in need. Plants can be an effective and alternative in this regard



Objectives

1. The plant materials were selected and authenticated.
2. Standardisation of raw materials was carried out.
3. The extraction of plants was carried out using 95% ethanol.
4. Phytochemical studies were carried out.
5. Polyherbal gel formulation was prepared in two different concentrations 2.5% & 5%.
6. Anti-psoriatic activity was evaluated by mouse tail test using albino mice.

Experimental Methods

Phase I: Selection, Identification, authentication & collection of plant materials.



Aloe vera



Psoralea corylifolia



Nigella

sativa



Momordica charantia



Thespesia populnea

Phase II: Drying, powdering to coarse powder and standardization of raw materials.

Extractive values

Determination of foreign matter

Ash values

Phase III: Phytochemical studies

Extraction – By hot continuous percolation (Soxhlet extraction) with 95% ethanol

Qualitative phyto chemical studies.

Phase IV: FORMULATION AND EVALUATION OF TOPICAL HERBAL GEL:



Composition of the top
formulation

% gel formulation 2.5% gel

SL. No	Ingredients	Quantity	SL. No	Ingredients	Quantity
1	Carbopol 934	3gms	1	Carbopol 934	3gms
2	Herbal Mixture	5gms	2	Herbal Mixture	2.5gms
4	Propylene glycol 400	3ml	4	Propylene glycol 400	3ml
5	Triethanolamine	1ml	5	Triethanolamine	1ml

6	Methyl paraben	0.02ml	6	Methyl paraben	0.02ml
7	Tween 80 (2%)	2.0ml	7	Tween 80 (2%)	2.0ml
8	Distilled water q.s	100ml	8	Distilled water q.s	100ml

The dose of the herbal mixture was selected based on the therapeutic doses of individual *Aloe vera*, *Psoralea corylifolia*, *Nigella sativa*, *Thespesia populnea* and *Momordica charantia*.

PREPARATION OF TOPICAL HERBAL GEL:

Methods: 5 gms of the combined extract was weighed and dissolved in small quantity of water. 2ml of 2% tween 80 was added separately. Carbopol 934 was dispersed in 70 ml of distilled water with continuous stirring to get a smooth cream. Once the smooth cream was obtained the herbal mixture dissolved in water was added slowly into the carbopol mixture, Methyl paraben, PEG 400 and the volume was adjusted with distilled water. Triethanolamine was added drop wise at the end to obtain smooth and transparent gel.

Evaluation of topical herbal gel formulation: Physical evaluation: Physical parameters such as color, appearance, grittiness and feel on application were recorded.

1. Measurement of P^H
2. Extrudability
3. Spreadibility
4. Viscosity

Phase V: Pharmacological studies: anti-psoriatic activity by Mouse-Tail Model.

Results and Discussion: Qualitative phyto chemical studies.

S.No	Tests	<i>Aloe vera</i>	<i>Psoralea corylifolia</i>	<i>Nigella Sativa</i>	<i>Momordica charantia</i>	<i>Thespesia populnea</i>
1	Saponins		+	-	+	+

2	Tannins		+	+	+	+
3	Alkaloids		-	-	-	-
4	Glycosides		+	-	-	-
5	Flavonoids		-	-	-	-
6	Phlobatannin		-	-	-	-
7	Steroids		+	-	-	-
8	Cardiac glycosides		+	+	+	+
9	Terpenoids		-	+	+	+
10	Carbohydrates		+	+	+	+
11	Proteins and amino acids		+	+	+	+
12	Fixed oils and fats		-	+	+	+
13	Phenols		+	+	+	+
14	Gums and mucilages		+	+	+	+

Mouse-Tail Model

Degree of orthokeratosis was determined. Degree of orthokeratosis was significantly ($p < 0.05$) increased by 5 % herbal gel formulation (70.18 ± 1.92) and 2.5 % herbal gel formulation (52.86 ± 2.36), as compared to control (17.30 ± 4.09). In relative epidermal thickness, 5 % herbal gel formulation (138.5 ± 11.3) & 2.5 % herbal gel formulation (92.68 ± 8.80) & showed significant ($p < 0.05$) difference when compared to control (100.00 ± 10.7).

S.No	Groups	%Orthokeratosis	Drug Activity	%Relative Epidermal Thickness
1.	Control	17.30 ±4.09	0	100.00 ± 10.7
2.	2.5 % herbal gel formulation	52.86 ± 2.36	42.99	92.68±8.80
3.	5 % herbal gel formulation	70.18 ± 1.92	63.94	138.5±11.3

Short term stability study of the developed topical herbal gel as per ICH guidelines.

Study period in months	Study Parameters						
	Physical evaluation	p ^H	Extrudability		Spreadability		Viscosity (mPa s*)
	Color	Appearance	Feel on application				
0	Brownish	Clear and Translucent	Cool and Smooth	7.047±0.00577	++++	40.65±0.1950	54567±152.8
1	Brownish	Clear and Translucent	Cool and Smooth	7.030±0.0100	++++	40.77±0.2517	54567±305.5
2	Brownish	Clear and Translucent	Cool and Smooth	7.043±0.005774	++++	40.72±0.104	54533±305.5

						1	
3	Brownish	Clear and Translucent	Cool and Smooth	7.030±0.01000	++++	40.53±0.05773	54467±378.6

Conclusion: The data obtained suggest that, the selected 5 % herbal gel formulation have good anti-psoriatic activity compared to 2.5 % herbal gel formulation and confirms its use in psoriasis treatment.

References

1. [Gu MJ](#), [Gao SP](#), [Li YM](#). Department of Dermatology, Longhua Hospital, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200032, China; E-mail: guminjie1974@126.com. Effects of Liangxue Jiedu Decoction in treating psoriasis in a mouse psoriasis model.
2. [Bosman B](#). Grünenthal GmbH, Centre of Research, Aachen, Germany., [Skin Pharmacol.](#) 1992;5(1):41. [Links](#) Testing lipoxygenase inhibitors, cyclooxygenase inhibitors, drugs with immunomodulating properties and some reference anti-psoriatic drugs in the modified mouse tail test, an animal model of psoriasis.

Мандала Шривидя, Р. Калираджан

Фармацевтикалық химия факультеті, JSS Фармация колледжі, Ути, Тамилнад-643001,
 Үндістан.

ТИАДИАЗОЛ АЛМАСТЫРЫЛҒАН 9-АНИЛИНОАКРИДИНДЕРДІ СҮТ БЕЗІ
ОБЫРЫН ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН ПЕРСПЕКТИВАЛЫ ЕР-А НЫСАНЫ РЕТІНДЕ
ҰТЫМДЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ IN VITRO БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Сүт безі қатерлі ісігі бүкіл әлемдегі әйелдер арасында ең көп таралған қатерлі ісік болып табылады, эстроген Альфа рецепторларының (ERa) оң деңгейі бар науқастар барлық диагноздардың шамамен 70-80% құрайды. Әдетте, бұл сүт бездерінің түтіктерінде немесе лобулаларында эпителий жасушаларының реттелмеген өсуіне байланысты. 9-ацилиноакридиндер ДНҚ интеркаляциясы және топоизомераза II тежелуі арқылы ісікке қарсы тиімділікті көрсететін қос әсер ету механизмі, сондай-ақ ERa-ға бағытталған тиімді ингибиторлар ретінде дамып келе жатқан қызметі арқылы перспективалы терапия ретінде айтарлықтай қызығушылық тудырды. Бұл жұмыстың мақсаты ERa-ға бағытталған сүт безі обырына қарсы перспективалы препараттар ретінде 1,3,4-тиадиазол алмастырылған 9-анилиноакридиннің жаңа туындыларын жасау, синтездеу, сипаттау және бағалау болып табылады. Байланыстыру өзара әрекеттесуін бағалау үшін GLIDE модулін пайдаланып молекулалық қондыру эксперименттері жүргізілді, содан кейін дәрілік заттардың ұқсастығы мен фармакокинетикалық сипаттамаларын болжау үшін Qik-PROP модулімен ADME талдауы жүргізілді. Бос байланыс энергияларын анықтау үшін MM-gbsa бастапқы есептеулері жүргізілді, ал DESMOND көмегімен молекулалық динамиканы (MD) модельдеу ақуыз-лиганд кешендерінің тұрақтылығын растады. Синтезделген туындылардан sv1 және SV2 қосылыстары анықтамалық тамоксифенмен салыстырғанда ΔG MM-gbsa байланыстыру көрсеткіштері мен мәндерін жақсартатырып, байланысқа ең жақындығын көрсетті. Sv1-sv9 заттары дәстүрлі әдістермен 74-83% өнімділікпен синтезделді және спектрлік әдістерді қолдану арқылы сипатталды. MCF-7 *in vitro* сүт безі қатерлі ісігінің жасушалық желілерін бағалау SV1 IC знач 30,42 мкм кезінде ең жоғары цитотоксикалық тиімділікті көрсеткенін көрсетті. Sv1 апоптозының индукциясы ао / EtBr Қос бояуы арқылы расталды, бұл оның ықтимал әсер ету механизмін көрсетеді. SV1 және SV2 қосылыстары ERa-позитивті сүт безі обырын емдеуде әлеуетті көшбасшы қосылыстар болып табылады, олардың тамаша байланыстыру жақындығы, құрылымдық тұрақтылығы және *IN vitro* цитоуыттылығы бар. Бұл нәтижелер олардың сүт безі қатерлі ісігінің тиімді терапиясы үшін мақсатты терапия ретінде одан әрі оңтайландыру және дамыту әлеуетін көрсетеді.

Түйін сөздер: сүт безі қатерлі ісігі, эстроген Альфа рецепторы, 9-анилиноакридин туындылары, мақсатты терапия.

Мандала Шривидья, Р. Калираджан

Факультет фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Ути, Тамилнад-
643001, Индия.

**РАЦИОНАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН И ОЦЕНКА IN VITRO ТИАДИАЗОЛЗАМЕЩЕННЫХ 9-
АНИЛИНОАКРИДИНОВ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫХ ER-A-МИШЕНЕЙ ДЛЯ
ЛЕЧЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

Абстракт

Рак молочной железы является наиболее распространенным злокачественным новообразованием среди женщин во всем мире, при этом на долю пациенток с положительным уровнем альфа-рецепторов эстрогена (ERa) приходится около 70-80% всех диагнозов. Как правило, это связано с нерегулируемым ростом эпителиальных клеток в протоках или дольках молочной железы. 9-анилиноакридины вызвали значительный интерес в качестве перспективных терапевтических средств благодаря их двойному механизму действия, демонстрирующему противоопухолевую эффективность за счет интеркаляции ДНК и ингибирования топоизомеразы II, а также их развивающейся функции в качестве эффективных ингибиторов, нацеленных на ERa. Целью данной работы является создание, синтез, характеристика и оценка новых производных 1,3,4-тиадиазолзамещенного 9-анилиноакридина в качестве перспективных препаратов против рака молочной железы, нацеленных на ERa. Были проведены эксперименты по молекулярному докингу с использованием модуля GLIDE для оценки взаимодействий связывания, после чего был проведен анализ ADME с помощью модуля QIK-PROP для прогнозирования сходства лекарственных средств и фармакокинетических характеристик. Были проведены первичные расчеты MM-GBSA для определения свободных энергий связывания, в то время как моделирование молекулярной динамики (MD) с использованием DESMOND подтвердило стабильность комплексов белок-лиганд. Из синтезированных производных соединения SV1 и SV2 продемонстрировали наибольшее сродство к связыванию, продемонстрировав улучшенные показатели стыковки и значения ΔG MM-GBSA по сравнению с эталонным препаратом тамоксифеном. Вещества SV1–SV9 были синтезированы традиционными методами с выходом 74-83% и охарактеризованы с использованием спектральных методов.

Оценка клеточных линий рака молочной железы MCF-7 in vitro показала, что SV1 продемонстрировал наивысшую цитотоксическую эффективность при значении ic_{50} 30,42 мкм. Индукция апоптоза SV1 была подтверждена с помощью двойного окрашивания АО/EtBr, что позволяет предположить его возможный механизм действия. Соединения SV1 и SV2 оказались потенциальными соединениями-лидерами в лечении ERα-позитивного рака молочной железы, обладая превосходным сродством к связыванию, структурной стабильностью и заметной цитотоксичностью in vitro. Эти результаты подчеркивают их потенциал для дальнейшей оптимизации и разработки в качестве целевых терапевтических средств для эффективной терапии рака молочной железы.

Ключевые слова: Рак молочной железы, альфа-рецептор эстрогена, производные 9-анилиноакридина, таргетная терапия.

Mandala Srividya, R Kalirajan

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Ooty, Tamil Nadu-643001,
India.

RATIONAL DESIGN AND IN-VITRO ASSESSMENT OF THIADIAZOLE SUBSTITUTED 9-ANILINOACRIDINES AS PROMISING ER- α TARGETED ANTI-BREAST CANCER CANDIDATES

Abstract: Breast cancer is the most common malignancy among women globally, with oestrogen receptor α (ER α)-positive patients constituting around 70–80% of all diagnoses. It generally results from the unregulated growth of epithelial cells in the breast ducts or lobules. 9-Anilinoacridines have garnered considerable interest as prospective therapeutic agents due to their dual mode of action, demonstrating anticancer efficacy through DNA intercalation and topoisomerase II inhibition, as well as their developing function as effective ER α -targeted inhibitors. This work aims to create, synthesise, characterise, and assess new 1,3,4-Thiadiazole-substituted 9-anilinoacridine derivatives as prospective anti-breast cancer drugs targeting ER α . Molecular docking experiments were performed utilising the GLIDE module to evaluate binding interactions, followed by ADME analysis with the QIK-PROP module to forecast drug-likeness and pharmacokinetic characteristics. Prime MM-GBSA calculations were conducted to determine

binding free energies, while molecular dynamics (MD) simulations utilising DESMOND confirmed the stability of the protein-ligand complexes. Of the synthesised derivatives, Compounds SV1 and SV2 displayed the greatest binding affinities, showcasing enhanced docking scores and MM-GBSA ΔG values relative to the reference medication tamoxifen. The substances SV1–SV9 were synthesised by conventional methods, yielding 74–83%, and characterised using spectral techniques. The in vitro assessment of MCF-7 breast cancer cell lines demonstrated that SV1 displayed the highest cytotoxic efficacy, with an IC_{50} value of 30.42 μM . The induction of apoptosis by SV1 was validated using AO/EtBr dual staining, suggesting its possible mode of action. Compound SV1 and SV2 have proven to be potential lead compounds for ER α -positive breast cancer, exhibiting superior binding affinity, structural stability, and notable in-vitro cytotoxicity. These findings highlight their potential for future optimisation and development as targeted therapeutic agents for effective breast cancer therapy.

Keywords: *Breast cancer, estrogen receptor alpha, 9-anilinoacridine derivatives, Targeted therapy*

References

1. Kumar N, Gulati HK, Sharma A, Heer S, Jassal AK, Arora L, et al. Most recent strategies targeting estrogen receptor alpha for the treatment of breast cancer. *Mol Divers*. 2021; 25:603-24.
2. Yu Y, Liu W. Selective Estrogen Receptor Degradors (SERDs): A Promising Strategy for Estrogen Receptor Positive Endocrine-Resistant Breast Cancer. *J Med Chem*. 2020; 63:15439-58.
3. Bacherikov VA, Chou TC, Dong HJ, Chen CH, Lin YW, Tsai TJ, Su TL. Potent antitumor acridine derivatives: synthesis and biological activity. *Bioorg Med Chem*. 2005;13(12):3993-4006.
4. Kumar R, Kaur M, Kumari M. Synthesis, characterization, and antitumor activity of 2-methyl-9-substituted acridines. *Arab J Chem*. 2017;10: S2009-15.

Нагарджуна Палатоти, Мұхаммед Афзал Азам

Фармацевтикалық Химияның 1 бөлімі, JSS Фармация Колледжі, JSS Жоғары Білім Және
Зерттеу Академиясы, Ооти, Нилгирис, Тамилнад-643001, Үндістан.

2 Фармация колледжі, JSS Университеті, Noida-201301, Уттар-Прадеш, Үндістан

ЖАҢА N'-ФЕНИЛМЕТИЛИДЕН БЕНЗОЛ-СУЛЬФОНОГИДРАЗИДТЕРДІҢ
БАКТЕРИЯҒА ҚАРСЫ ПОТЕНЦИАЛЫН АНЫҚТАУҒА ЭМПАТИКАЛЫҚ
КӨЗҚАРАС: ЖОБАЛАУ, СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ

Аңдатпа:

Қазіргі уақытта қолданылатын антибиотиктерге төзімділіктің пайда болуы, антибиотиктердің жаңа кластарының болмауымен қатар, жаңа бактерияға қарсы агенттерді табу мен дамытудың шұғыл қажеттілігін тудырды. Әртүрлі стратегиялардың ішінде молекулалық будандастыру бактерияға қарсы агенттердің жаңа кластарын дамытудың сәтті тәсілі ретінде пайда болды. Бұл жаңа гибридті молекуланы құру үшін әртүрлі биоактивті заттардың негізгі құрылымдық ерекшеліктерін бір молекулалық тірекке біріктіруді қамтиды. Осы бақылауларды басышылыққа ала отырып, арилсульфонилгидразид пен бензилиденегидразин бөліктерін бір молекулалық тірекке біріктіру арқылы жаңа және тиімді бактерияға қарсы агенттерді әзірлеуге бағытталған. Роман сериясы N' - фенилметилиден Бензол-сульфоногидразид жобаланған және синтезделген. Бұл қосылыстар 2024 ЖЫЛҒА арналған CLSI нұсқауларында көрсетілгендей сорпаны микро сұйылту әдісін қолдана отырып, Грам-позитивті және грам-теріс бактериялар тобына қарсы бактерияға қарсы белсенділігі үшін in vitro бағаланды. Сыналған қосылыстардың ішінде C1, C14 және C17 S-Ге қарсы перспективалы белсенділік Көрсетті. стандартты ципрофлоксацин препаратымен салыстырғанда MIC мәндері бар pneumoniae MTCC 655. Бактерицидтік концентрацияның минималды зерттеулері C1 және C14 қосылыстарының s. pneumoniae-ге қарсы бактерицидтік әсерін 12 сағаттық әсерден кейін MIC және sub-MIC концентрацияларында анықтады. Сонымен қатар, уақытты өлтіретін кинетикалық талдаулар Кезінде c1, c14 және C17 қосылыстары 24 сағаттық әсерден кейін s. pneumoniae жойылды. C1–C17 қосылыстары олардың цитотоксикалық әсеріне де бағаланды. Сонымен қатар, таңдалған үш қосылыс, C1, c14 және c17, биофильмдердің түзілуін және ағынды суларды айдау белсенділігін тежеу қабілетіне скринингтен өтті. Осы зерттеулердің барлығынан Біз C1, c14 және C17 қосылыстарын жаңа кең спектрлі бактерияға қарсы агенттерді ойлап табуға тиімді үміткерлер деп санауға болады деген қорытындыға келуге болады және осы зерттеу жаңадан синтезделген қосылыстардың микробқа қарсы агенттерді ашуда пайдалы болуы мүмкін екенін көрсетеді. Бұл нәтижелер

синтезделген туындылардың негізі жаңа және күшті бактерияға қарсы агенттерді жасау үшін пайдалы болуы мүмкін екенін көрсетеді.

Түйін сөздер: Сульфаногидазидтер, *S. pneumoniae*, Бактерияға қарсы белсенділік, уақытты өлтіретін кинетика, MIC, цитоуыттылық, Биофильм.

Нагарджуна Палатоти, Мухаммад Афзал Азам

Отделение фармацевтической химии 1, фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и исследований JSS, Ути, Нилгирис, Тамил Наду-643001, Индия.

2 фармацевтический колледж, университет JSS, Noida-201301, Уттар-Прадеш, Индия

ЭМПАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА БЕНЗОЛСУЛЬФОНОГИДРАЗИДОВ ИЗ НОВОГО N' - ФЕНИЛМЕТИЛИДА: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Аннотация:

Появление устойчивости к антибиотикам, используемым в настоящее время, наряду с отсутствием новых классов антибиотиков, вызвало острую потребность в поиске и разработке новых антибактериальных средств. Среди различных стратегий молекулярная гибридизация возникла как успешный способ разработки новых классов антибактериальных агентов. Это включает в себя объединение основных структурных особенностей различных биоактивных веществ в одну молекулярную основу для создания новой гибридной молекулы. Следуя этим наблюдениям, было направлено на разработку новых и эффективных антибактериальных агентов путем объединения частей арилсульфонилгидразида и бензилиденегидразина в одну молекулярную основу. Серия романов N' - фенилметилиден бензол-сульфоногидразид разработан и синтезирован. Эти соединения были оценены *in vitro* за их антибактериальную активность против группы грамположительных и грамотрицательных бактерий с использованием метода микро-разбавления бульона, как указано в рекомендациях CLSI на 2024 год. Среди протестированных соединений C1, C14 и C17 показали многообещающую активность против *S. pneumoniae* mtcc 655 со значениями MIC по сравнению со стандартным препаратом ципрофлоксацин. минимальные

исследования концентрации бактерицидных соединений C1 и C14. бактерицидный эффект против *S. pneumoniae* был обнаружен в концентрациях MIC и sub-MIC после 12 часов воздействия. Кроме того, при кинетическом анализе, убивающее время, соединения c1, c14 и C17 после 24 часов воздействия *S. pneumoniae* вымерли. Соединения C1–C17 также оценивались по их цитотоксическому действию. Кроме того, три выбранных соединения, C1, c14 и c17, были проверены на способность подавлять образование биопленок и активность дистилляции сточных вод. Из всех этих исследований мы можем сделать вывод, что соединения C1, c14 и C17 можно считать эффективными кандидатами для разработки новых антибактериальных агентов широкого спектра действия, и это исследование показывает, что недавно синтезированные соединения могут быть полезны при открытии противомикробных агентов. Эти результаты показывают, что основа синтезированных производных может быть полезна для создания новых и мощных антибактериальных агентов.

Ключевые слова: Сульфонгидразиды, *S. pneumoniae*, антибактериальная активность, кинетика, убивающее время, MIC, цитотоксичность, биопленка.

Nagarjuna Palathoti, Mohammed Afzal Azam

¹Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education and Research, Ooty, Nilgiris, Tamil Nadu-643001, India.

²College of Pharmacy, JSS University, Noida-201301, Uttar Pradesh, India

**AN EMPATHETIC APPROACH OF REVEALING THE ANTIBACTERIAL POTENCY
OF THE NOVEL N'-PHENYLMETHYLIDENE BENZENE-SULFONOHYDRAZIDES:
DESIGN, SYNTHESIS, AND BIOLOGICAL EVALUATION**

Abstract:

The emergence of resistance to currently used antibiotics, along with the lack of new antibiotic classes, has created an urgent need for the discovery and development of novel antibacterial agents. Among various strategies, molecular hybridization has emerged as a successful approach for developing new classes of antibacterial agents. This involves combining the key structural features of different bioactive substances in a single molecular scaffold to create a

new hybrid molecule. Guided by these observations, aimed to design novel and effective antibacterial agents by incorporating arylsulfonyl hydrazide and benzylidenehydrazine moieties in a single molecular scaffold. A series of novel *N*'-phenylmethylidene Benzene-sulfonohydrazide was designed and synthesized. These compounds were evaluated in vitro for their antibacterial activity against a panel of both Gram-positive and Gram-negative bacteria using the broth microdilution method, as outlined in the 2024 CLSI guidelines. Among the tested compounds, C1, C14, and C17 showed promising activity against *S. pneumoniae* MTCC 655 with MIC values compared to the standard drug ciprofloxacin. Minimum bactericidal concentration studies revealed bactericidal effects of compounds C1 and C14 against *S. pneumoniae* at both MIC and sub-MIC concentrations after 12 h of exposure. Furthermore, in time-kill kinetic assays, compounds C1, C14, and C17 eliminated *S. pneumoniae* after 24 h of exposure. Compounds C1–C17 were also evaluated for their cytotoxic effects. Additionally, three selected compounds, C1, C14, and C17, were screened for their ability to inhibit biofilm formation and efflux pump activity. From all these studies, we can conclude that compounds C1, C14, and C17 can be considered effective candidates to invent new broad-spectrum antibacterial agents, and the present study suggests that the newly synthesized compounds could be useful in the discovery of antimicrobial agents. These findings suggest that the scaffold of synthesized derivatives may be useful for the development of new and potent antibacterial agents.

Keywords: Sulfonohydrazides, *S. pneumoniae*, Antibacterial activity, time kill kinetics, MIC, cytotoxicity, Biofilm.

Acknowledgments

This work was supported by the Lady Tata Memorial Trust-JRF, India.

References

1. Fair, R.J., Tor, Y., Perspectives in medicinal chemistry 6 (2014), PMC-S14459
2. Kostrewa, D., D'Arcy, A., Takacs, B., Kamber, M., Journal of molecular biology 305(2001), 279–289.
3. Wayne, PA, CLSI supplement M100, 34th ed. (2024), CLSI, Wayne, PA.

UDC 616.31:582.824

Akberdieva U.E., Myrzabek A.D., Konys A.N.

JSC "South Kazakhstan Academy of Medicine", Shymkent, Kazakhstan

IDENTIFICATION OF DENTAL FILMS BASED ON ST. JOHN'S WORT EXTRACT

Abstract

The aim of the study was to identify the dental films based on St. John's wort extract. To determine the biologically active substances, we used general group reagents, TLC and IR spectroscopy. As a result, the presence of flavonoids, tannins and saponins was established. Chromatographic spots coincided with the rutin standard, and the IR spectrum confirmed the authenticity of the composition of the films. The obtained data confirm the effectiveness of these methods for the identification and quality control of dental films.

Keywords: dental film, hypericum perforatum , flavonoids, TLC, IR spectroscopy, identification.

Ақбердиева Ұ.Е., Мырзабек А.Д., Қоныс А.Н., Каракулова А.Ш., Ордабаева С.К.,

Алтынбек Д.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ, Шымкент қ., Қазақстан

ЗВЕРОБОЙ СЫҒЫНДЫСЫ НЕГІЗІНДЕГІ СТОМАТОЛОГИЯЛЫҚ ПЛЕНКАЛАРДЫ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

Аңдатпа

Зерттеу жұмысының мақсаты – шайқурай (зверобой) сығындысы негізінде дайындалған стоматологиялық плёнкаларды идентификациялау. Биологиялық белсенді заттарды анықтау үшін жалпы топтық реактивтер, жұқа қабатты хроматография (ЖҚХ) және ИК-спектроскопия әдістері қолданылды. Нәтижесінде флавоноидтар, илік заттар мен сапониндер анықталды. Хроматографиялық дақтар рутиннің стандартты үлгісімен сәйкес келді, ал ИК-спектр құрамының шынайлығын растады. Алынған

мәліметтер бұл әдістердің стоматологиялық плёнкаларды идентификациялау мен сапасын бақылауда тиімді екенін көрсетті.

Түйін сөздер: *стоматологиялық плёнка, шайқурай, флавоноидтар, ЖҚХ, ИК-спектроскопия, идентификация.*

**Акбердиева У.Е., Мырзабек А.Д., Коныс А.Н., Каракулова А.Ш., Ордабаева С.К.,
Алтынбек Д.**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия», г.Шымкент, Казахстан

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТА ЗВЕРОБОЯ

Аннотация

Целью исследования являлась идентификация стоматологических пленок на основе экстракта зверобоя. Для определения биологически активных веществ были использованы общегрупповые реактивы, ТСХ и ИК-спектроскопию. В результате было установлено наличие флавоноидов, дубильных веществ и сапонинов. Хроматографические пятна совпали со стандартом рутина, а ИК-спектр подтвердил подлинность состава пленок. Полученные данные подтверждают эффективность данных методов для идентификации и контроля качества стоматологических пленок.

Ключевые слова: *стоматологическая пленка, зверобой, флавоноиды, ТСХ, ИК-спектроскопия, идентификация.*

Воспалительные заболевания парадонта являются широко распространенной формой патологии, встречающейся в стоматологической практике. По данным научной литературы, распространенность заболеваний парадонта в средней возрастной группе может достигать 90%. В качестве антибактериальных средств при лечении патологий парадонта широко используются синтетические лекарственные средства, однако все чаще встречаются случаи резистентных инфекций. В настоящее время интерес исследователей вызывает возможность использования в

терапии и особенно профилактике воспалительных заболеваний парадонта препаратов растительного происхождения.

Цель работы: разработка методик идентификации стоматологических пленок на основе экстракта зверобоя для подтверждения их подлинности.

Материалы и методы исследования: стандартный образец рутина (ГФ РК); объекты исследования - стоматологические пленки, полученные на основе экстракта зверобоя. Методы: ИК-спектроскопия, тонкослойная хроматография, качественные реакции.

Результаты исследования: Основными биологически активными соединениями экстракта зверобоя являются флавоноиды, дубильные вещества и сапонины. Для предварительной идентификации биологически активных веществ был получен водный экстракт стоматологических пленок. Соотношения навески пленки и экстрагента 1: 1.

Для идентификации флавоноидных соединений к полученному раствору добавляют раствор натрия гидроксида; образовался фенолят натрия желтого цвета. На дубильные вещества проводили реакцию взаимодействия с бихроматом калия; окраска раствора изменилась от оранжево-желтого до зеленой. Для обнаружения сапонинов использовали реакции, основанные на физических свойствах сапонинов - реакции пенообразования дали положительные результаты.

Вышеуказанные химические реакции обладают высокой селективностью и чувствительностью, что позволяет использовать данные реакции для идентификации фитопрепаратов.

При проведении анализа стоматологических пленок методом тонкослойной хроматографии было учтено количественное содержание флавоноидов в лекарственной форме. Для выбора оптимальных условий хроматографирования и разделения флавоноидов изучено хроматографическое поведение флавоноидов в различных системах растворителей. В результате экспериментальной работы установлено, что оптимальная подвижность флавоноидов зверобоя наблюдается при использовании подвижной фазы состава этилацетат - кислота муравьиная - кислота хлороводородная (21,25:1,5:2,25) с оптимальным значением R_f $0,55 \pm 0,02$, соответствующее R_f стандартного образца рутина. Детектирование полученных пятен проводили под УФ-светом при длине волны 254 нм.

ИК-спектры стоматологических пленок были сняты на спектрометре ИНФРАЛЮМ ФТ-08 (РФ) с Фурье-преобразованием в дисках с калия бромидом в области от 4000 до 400 см^{-1} в сравнении со стандартным образцом рутина. Полученный ИК-спектр характеризуется рядом характерных полос поглощения, соответствующих строению флавоноидов. В спектре наблюдается широкая интенсивная полоса при 3365 см^{-1} , обусловленная валентными

колебаниями фенольных гидроксильных групп. Наличие данной полосы указывает на присутствие в структуре рутина большого числа ОН-групп, что согласуется с его полифенольной природой. Совокупность зарегистрированных полос поглощения подтверждает, что исследуемое вещество содержит фенольные гидроксильные группы, карбонильную группу, ароматические кольца и гликозидные заместители, что соответствует строению флавоноидов, в частности рутина.

Выводы: В результате проведенных исследований обнаружено наличие биологически активных веществ (флавоноидов, дубильных веществ, сапонинов) в водном экстракте стоматологических пленок. С помощью методов тонкослойной хроматографии и ИК-спектроскопии подтверждено наличие флавоноидов по рутину.

Список литературы

1. Ножкина Н.Н., Симонян Е.В., Сеницкий А.И. Разработка норм качества и стандартизация стоматологической пленки лекарственной, содержащей янтарную кислоту и цетилпиридиния хлорид // Аспирантский вестник Поволжья. – 2020. – № 1–2. – С. 137–141. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2020.20.1.137-141>
2. Миназова Г. И. (к.фарм.н., ст. лаб.) Тонкослойная хроматография (ТСХ) в анализе природного сырья // Башкирский государственный медицинский университет, кафедра общей химии - 2022 - №1-2 - С. 234-245

Нарисетти А, Картика П, Чандан Р. С.

Фармацевтикалық Химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, Майсуру, JSSANHER,

MSG МӨЛШЕРІН АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА FTIR ӘДІСІ

Адатта:

Анықтама: Натрий глутаматы (MSG) - алғаш рет 1908 жылы Жапон ғалымы Кикунэ Икеда *laminaria japonica* теңіз балдырларынан бөліп алған кеңінен қолданылатын хош иістендіргіш. Ол молекулалық салмағы 187,13 болатын ақ, иіссіз кристалды ұнтақ түрінде пайда болады және суда өте жақсы ериді. MSG-Бұл L-глутамин қышқылының натрий тұзы, пармезан ірімшігі, қызанақ, саңырауқұлақ, ет және көкөністер сияқты тағамдарда табиғи түрде кездесетін маңызды емес амин қышқылы. Ол сондай-ақ адам ағзасында синтезделеді және метаболизмде маңызды рөл атқарады. MSG коммерциялық өндірісі крахмалды, жүгері қантын немесе сірне ашытуды қамтиды. Кем дегенде 99%

тазартылған глутамат натрий глутаматы ретінде белгіленеді, ал тазалығы төмен нұсқалар гидролизденген ақуыз өнімдері (ГЭС) ретінде жіктеледі. Баламалы өңдеу әдісі протеаза ферменттерін пайдаланады, олар кейбір жағдайларда тағамдық қолданбаларда арнайы таңбалауды қажет етпеуі мүмкін. МСГ анықтау және талдау тұрақты аналитикалық тәжірибеге сәйкес келетін экологиялық таза, бұзбайтын әдістерді қолдану арқылы оңтайландырылды. Бұл әдістер Халықаралық Үйлестіру Кеңесінің (ICH) нұсқауларына сәйкес қатаң түрде расталды, БҰЛ ӘРТҮРЛІ қолданбаларда MSG идентификациясының дәлдігін, дәлдігін және сенімділігін қамтамасыз етеді.

Мақсаты: әдіс үлгідегі Натрий Глутаматының мөлшерін экологиялық таза әдіспен анықтауға бағытталған.

Әдістері: зерттеу материалдарына Майсордағы коммерциялық базарлардан Сатып алынған Маниш Сорпасы мен Масала Макароны кіреді. Фурье Түрлендіруінің Инфрақызыл спектроскопиясынан (FTIR) алынған сіңіру деректері LabSolutions бағдарламалық құралының көмегімен талданды, оның негізгі құрамдас бөлігі натрий глутаматы (MSG) болып табылады.

Нәтижелер: әзірленген әдістер сәтті орнатылды және натрий глутаматының мөлшерін анықтау үшін тексерілді. Шикізаттың, тағамдық қоспалардың және қосалқы ингредиенттердің әртүрлі коммерциялық қол жетімді дәмдеуіштердегі ұқсастығын бағалау үшін Фурье Түрлендіруінің Инфрақызыл спектроскопиясы (FTIR) олардың сіңіру заңдылықтарын талдау арқылы қолданылды.

Қорытынды: әзірленген және тексерілген әдістер әртүрлі қолданбаларда натрий глутаматының мөлшерін анықтаудың сенімді және тиімді әдісін қамтамасыз етеді. Фурье Түрлендіретін Инфрақызыл спектроскопияны (FTIR) қолдану шикізатты, тағамдық қоспаларды және қосалқы ингредиенттерді олардың сіңу заңдылықтарын талдау арқылы коммерциялық қол жетімді дәмдеуіштерде дәл салыстыруға мүмкіндік береді. Бұл әдістер МСГ анықтау мен сипаттауда дәлдікті, репродуктивтілікті және тұрақтылықты қамтамасыз ететін экологиялық таза аналитикалық принциптерге сәйкес келеді.

Түйінді сөздер: Натрий глутаматы, FTIR, Экологиялық таза.

Нарисетти А., Картика П., Чандан Р.С.

Кафедра фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Майсуру, Япония,

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ МЕТОД FTIR ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ MSG

Абстракт:

Глутамат натрия (MSG) - широко используемый усилитель вкуса, впервые выделенный в 1908 году японским ученым Кикунэ Икедой из морской водоросли *Laminaria japonica*. Он представляет собой белый кристаллический порошок без запаха с молекулярной массой 187,13 и хорошо растворим в воде. Глутамат натрия - это натриевая соль L-глутаминовой кислоты, незаменимой аминокислоты, которая естественным образом содержится в таких продуктах, как сыр пармезан, помидоры, грибы, мясо и овощи. Глутамат натрия также синтезируется в организме человека и играет жизненно важную роль в обмене веществ. Коммерческое производство глутамата натрия включает ферментацию крахмала, кукурузного сахара или патоки. Глутамат, очищенный по меньшей мере до 99%, маркируется как глутамат натрия, в то время как варианты с более низкой степенью очистки классифицируются как гидролизованные белковые продукты (ГПП). В качестве альтернативного метода обработки используются ферменты-протеазы, которые в некоторых случаях могут не требовать специальной маркировки при производстве пищевых продуктов. Обнаружение и анализ глутамата натрия были оптимизированы с использованием экологически чистых неразрушающих методов, соответствующих принципам устойчивого анализа. Эти методы прошли тщательную проверку в соответствии с руководящими принципами Международного совета по гармонизации (ICH), что обеспечивает точность, безошибочность и надежность определения MSG в различных областях применения.

Цель: Метод направлен на количественное определение содержания глутамата натрия в образце экологически чистым методом.

Метод: Учебные материалы включают суп Манчо и пасту Масала, приобретенные на коммерческих рынках в Майсуре. Данные о поглощении, полученные с помощью инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FTIR), были проанализированы с использованием программного обеспечения LabSolutions, при этом глутамат натрия (MSG) был определен в качестве основного компонента.

Результаты: Разработанные методы были успешно внедрены и валидированы для количественного определения глутамата натрия. Для оценки сходства сырья, пищевых добавок и вспомогательных ингредиентов в различных коммерчески доступных приправах

была использована инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье (FTIR) путем анализа их структуры поглощения.

Заключение: Разработанные и апробированные методы обеспечивают надежный и эффективный подход к количественному определению глутамата натрия в различных областях применения. Использование инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FTIR) позволяет проводить точное сравнение сырья, пищевых добавок и вспомогательных ингредиентов в имеющихся в продаже приправах путем анализа их поглощения. Эти методы соответствуют экологичным аналитическим принципам, обеспечивая точность, воспроизводимость и экологичность при обнаружении и характеристике глутамата натрия.

Ключевые слова: Глутамат натрия, ИК-спектроскопия, экологичность.

Narisetty A, Karthika P, Chandan R S

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Mysuru, JSSAHER,

ENVIRONMENTALLY BENIGN FTIR METHOD FOR QUANTIFICATION MSG

Abstract:

Background: Monosodium glutamate (MSG) is a widely used flavour enhancer, first isolated in 1908 by Japanese scientist Kikunae Ikeda from the seaweed *Laminaria japonica*. It appears as a white, odourless crystalline powder with a molecular weight of 187.13 and is highly soluble in water. MSG is the sodium salt of L-glutamic acid, a non-essential amino acid naturally found in foods such as Parmesan cheese, tomatoes, mushrooms, meats, and vegetables. It is also synthesized in the human body and plays a vital role in metabolism. Commercial production of MSG involves fermentation of starch, corn sugar, or molasses. Purified to at least 99% glutamate is labelled as monosodium glutamate, whereas lower purity variants are classified as hydrolysed protein products (HPP). An alternative processing method utilizes protease enzymes, which, in some cases, may not require specific labelling in food applications. The detection and analysis of MSG have been optimized using green, non-destructive techniques that align with sustainable analytical practices. These methods have been rigorously validated following International Council for Harmonisation (ICH) guidelines, ensuring precision, accuracy, and reliability in the identification of MSG across various applications.

Aim: The method aims to quantify the Monosodium Glutamate in the sample by eco-friendly method.

Method: The study materials include Manchow Soup and Pasta Masala purchased from commercial markets in Mysore. The absorbance data obtained from Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy were analysed using LabSolutions software, with monosodium glutamate (MSG) identified as the primary component.

Results: The developed methods have been successfully established and validated for the quantification of monosodium glutamate. To assess the similarity of raw materials, food additives, and auxiliary ingredients in various commercially available seasonings, Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy was utilized by analysing their absorbance patterns.

Conclusion: The developed and validated methods provide a reliable and efficient approach for the quantification of monosodium glutamate across various applications. The use of Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy enables a precise comparison of raw materials, food additives, and auxiliary ingredients in commercially available seasonings by analysing their absorbance patterns. These techniques align with green analytical principles, ensuring accuracy, reproducibility, and sustainability in MSG detection and characterization.

Keywords: Monosodium glutamate, FTIR, Eco-friendly.

У.Д.К.615.03

Маликова Г. Ю., Урунбаева К.А

Ташкент фармацевтикалық институты, Ўзбекстан Республикасы, Ташкент қаласы

О КЕЙБІР ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДІҢ ҚАНТТЫ ТӨМЕНДЕТЕТІН ӘСЕРІ.

Аңдатпа:

Әбу Әли Хусейн ибн Абдаллах Ибн Сина (16 тамыз 980 - 18 маусым 1037) тек медицина туралы ғана емес, теология, философия, астрономия және дін тарихы туралы еңбектер жасады. Бірқатар дереккөздерде Ибн Синаның 450-ден астам жұмысы туралы айтылады, тек 242-сі бізге жетті. Ибн Синаның еңбектерінде қант диабетін емдеуге арналған 100-ден астам шөптік препараттар келтірілген. Қант диабетінде жиі қолданылатын

өсімдіктердің бірі-ақ тұт (*Morus alba*) өсімдік шикізаты және үлкен сыйлық жапырақтары (*Plantago major*).

Түйін сөздер: гипергликемия, қантты төмендететін, аллоксан диабеті, фосфарилаза, гесокиназа, ферментативті, аллоксан гидраты, эксперименталды, бауыр, қаңқа бұлшықеті, гликолиз.

Маликова Г.Ю., Урунбаева К.А

Ташкентский Фармацевтический институт, Республика Узбекистан, Г. Ташкент

О САХАРОСНИЖАЮЩЕМ ДЕЙСТВИИ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ.

Аннотация

Абу Али Хусейн ибн Абдаллах ибн Сина (16 августа 980 - 18 июня 1037) создал труды не только по медицине, но и по истории теологии, философии, астрономии и религии. В ряде источников упоминается о более чем 450 работах Ибн Сины, до нас дошло только 242. В трудах Ибн Сины перечислено более 100 растительных препаратов для лечения сахарного диабета. Одним из наиболее часто используемых растений при сахарном диабете является растительное сырье белой шелковицы (*Morus alba*) и крупные листья подорожника (*Plantago major*).

Ключевые слова: гипергликемия, сахароснижающий, аллоксановый диабет, фосфарилаза, гесокиназа, ферментатив, аллоксан гидрат, эксперименталь, печень, скелетной мышца, гликолиз.

Malikova G.Y., Urunbaeva K.A

Tashkent Pharmaceutical Institute, Republic of Uzbekistan, Tashkent

About the sugar-lowering effect of some medicinal plants.

Annotation

Abu Ali Husayn ibn Abdullah ibn Sina (August 16, 980 - June 18, 1037) wrote works not only on medicine, but also on the history of theology, philosophy, astronomy and religion. A

number of sources mention more than 450 works by Ibn Sina, only 242 have come down to us. Ibn Sina's writings list more than 100 herbal remedies for the treatment of diabetes. One of the most commonly used plants in diabetes mellitus is the vegetable raw materials of white mulberry (*Morus alba*) and large leaves of plantain (*Plantago major*).

Key words: hyperglycemia, hypoglycemic, alloxan diabetes, phospharylase, hesokinase, enzymatic, alloxan hydrate, experimental, decapitation, Fiske-Subbar, liver, skeletal muscle, glycolysis.

Извлечение сахароснижающих веществ из лекарственных растений заключается в создании на их основе эффективных противодиабетических препаратов путем выявления механизмов воздействия на биохимические процессы.

Наблюдающийся в последние десятилетия рост заболеваемости сахарным диабетом, а также многообразие и тяжесть вызываемых им осложнений ставят вопросы борьбы с сахарным диабетом в число важнейших проблем здравоохранения. В поисках новых возможностей лечения сахарного диабета врачи обращаются к методам народной медицины. Анализ данных литературы показал, что в разных странах с давних времён предпринимались попытки эмпирического использования лекарственных растений в качестве противодиабетических средств. В Китае для лечения сахарного диабета использовали женьшень, спаржу, кизил, а также смеси нескольких растений. В Болгарии для лечения лёгких форм диабета применяют такие растения, как галега, кукурузные рыльца, фасоль, одуванчик и др. [1]. в Индии – препараты из лука, чеснока, папоротника, эвкалипта и других растений национальной флоры.

Многие из этих лекарственных растений в последнее время признаны научной медициной в качестве средств, оказывающих положительное влияние на углеводный обмен [2,3]. Основной метод лечения больных сахарным диабетом – диета, инъекции инсулина, пероральное применение производных сульфонил-мочевины и бигуанидов [4,5]. Применение лекарственных растений является дополнительным методом. Однако препараты лекарственных растений нашего региона почти не используются в комплексном лечении больных сахарным диабетом. Такое состояние обусловлено тем, что биологическая активность лекарственных растений сравнительно слабая. У большинства не установлено сахароснижающем действии свыше 50 растений отечественной флоры [6, 7, 8]. Авторы указывают, что сахароснижающее действие обусловлено веществами, находящимися в различных частях растений, а именно: во всем растении целиком, в стеблях, корнях, плодах,

семенах, листьях и т.д. Остается неизвестным, какие составные части растений обладают гипогликемизирующим действием, следовательно, провести классификацию растительных гипогликемических веществ по их химическому ингредиенту не представляется возможным. Поэтому мы ниже приводим перечень растений, произрастающих в Узбекистане, разделяя их соответственно на части растений, обладающих сахароснижающим действием.

№	Название растения	Изученная часть	Основное биологически активное вещество
1.	Конский каштан (оддий сохта каштан)	Плоды, кора, листья	Тритерпеновые сапонины (эсцин и др.), флаваноиды, кумарины (фраксин, эскулин) и др. вещества
2.	Лук репчатый (ошпиёз)	Корочка, сок	Флаваноиды, эфирное масло, витамин С, В, каротин, углеводы, фитонциды и др.
3.	Чеснок (саримсок пиёз)	Луковица, сок	Эфирное масло, фитостерины, витамин С, фитонциды, аллииновое соединение и др.
4.	Сельдерей пахучий (хушбуй карафс)	Листья, корень	Эфирное масло, фурукумарины, флавоноиды, витамины С и В и др.
5.	Берёза повислая (ок кайин)	Листья	Сапонины, флавоноиды, эфирное масло, дубящее вещество и др.
6.	Барбарис обыкновенный (оддий зирк)	Корень, листья, плоды, ветки	Алкалоиды (берберин и др.) , кислоты, сахара, флавоноиды и др.
7.	Капуста огородная (белокочанная), каром (сабзовот карам)	Листья, сок	Сахара, в большом количестве калий, фосфор и др. минералы, витамины С, В и др. витамины
8.	Цикорий обыкновенный (оддий сачратки)	Корень, листья	Горечи, кумарины, флавоноиды, инулин, ароматические оксикислоты и др.
9.	Кориандр посевной (экма кашнич)	Корень, листья, плоды	Эфирное масло, масло, флавоноиды, кумарины и др.
10.	Синяк обыкновенный (оддий эхиум)	Корень	Алкалоиды, шиконии и производные, литоспермум и кислоты

			фенолкарбона и др.
11.	Хвощ полевой (дала киркбугини)	Наружная часть	Сапонины, флавоноиды, витамины С, алкалоиды, горечи, дубящее вещество и др.
12.	Крушина ольховидная (олхасимон франгула)	Кора	Антрагликозиды и др. Производные антрацена
13.	Солодка уральская (Урал кизилмияси)	Корень и корневище	Тритерпеновые сапонины (глицирризин), флаваноиды, сахара, крахмал, горечи и др.
14.	Зверобой продырявленный (обыкновенный)(тешик (оддий) далачой)	Надземная часть, корень	Дубильные вещества, флавоноиды, витамин С, каротин, гиперин и др.
15.	Девясил высокий (кора илдиз)	Листья, цветки, корень	Эфирное масло, сексвитерпеновые, сапонины, горечи, слизь и др.
16.	Орех грецкий (грек ёнгоги)	Листья	Витамины С, Р, В, каротин, гидроглюконы и гликозиды
17.	Яснотка белая (ок ламлум)	Надземная часть, листья	Эфирное масло, иридоиды, сапонины, флавоноиды, стахидрины, фенолкарбоновые кислоты, дубящее вещество и др.
18.	Лен обыкновенный (оддий зигир)	Семена	Слизистые вещества, масло, гликозиды, линамарина, белок и др.
19.	Люцерна посевная (экиладиган беда-йунгичка)	Надземная часть	Тритерпеновые сапонины, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, куместрол, кулистаны, витамин С, каротин, углеводы и др.
20.	Мята перечная (каламбир ялпиз)	Листья	Эфирное масло, флавоноиды, урсол, оллаол, тритерпен и др.
21.	Шелковица белая тут белый (ок тут)	Листья	Витамины С, В ₂ , В ₆ , каротин, сахара, флавоноиды, стероиды, дубильные вещества и др.
22.	Шелковица чёрная (шотут)	Плоды, сок плода, листья	Сахара, органические кислоты, витамины С, В, В ₂ , РР, флавоноиды,

			кумарины,	тритерпеновые
			соединения, дубильные вещества и	др.
23.	Фасоль обыкновенный (оддий ловия)	Стручки плодов	Флавоноиды, витамины В ₁ , В ₂ , В ₃ , РР, С, Е органические кислоты и др.	вещества.
24.	Горец птичий (куштарон – кизил тасма)	спорыш Надземная часть	Флавоноиды, витамины С, К, кумарины, сапонины, дубильные вещества, фенолкарбоновые кислоты и др.	
25.	Гранатовое дерево (гранат обыкновенный - дарахти)	Плоды, анор плодовые сок	Сахара, органические кислоты, тритерпен (урсол) – овая кислота, дубильные вещества и др.	
26.	Смородина чёрная (кора коракат)	Листья, плоды	Витамины С, В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, К, органические кислоты, флавоноиды, сахара, пектин, дубильные вещества и др.	
27.	Ежевика сизая (зангори маймунжон)	Листья, плоды, корень,	Витамин С, каротин, сахара, антоцианы, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, дубильные вещества и др.	
28.	Бузина чёрная (маржондарахт)	(кора Листья, цветы, плоды	Эфирное масло, гликозиды, рутин, витамин С, антоцианы, холины, органические кислоты, дубильные вещества	
29.	Шпинат туркестанский (туркистон чучкатикон)	Надземная часть	Витамины С, В ₁ , В ₂ , каротин, сапонины, кумарины, органические кислоты, алкалоиды и др.	
30.	Одуванчик лекарственный (доривор коки)	Корень	Горькие гликозиды, тритерпены, инулин и др. вещества	
31.	Липа сердцевидная (мелколистная) (юраксимон майда барг	Листья, цветы	Эфирное масло, гликозиды тилиации и исперидиы, сапонины, витамин С, каротин, слизь, дубильные вещества	

жука)

- | | | | |
|-----|--|------------------------------|--|
| 32. | Крапива двудомная (икки уйли газанда – чаёнут) | Листья | Витамины С, К, В ₂ , каротин, ацетилхолин, эфирные масла, флавоноиды, органические кислоты, дубильные и др. вещества |
| 33. | Горошек (вика) посевной (экма вика) | Семена | Углеводы, циклитоллы, стероиды, азот содержащие и др. соединения |
| 34. | Виноград культурный (ток узум) | Плоды, сок незрелого плода | Сахара, органические кислоты, витамины С, В, жиры, инозит, холин, дубильные и др. вещества |
| 35. | Кукуруза обыкновенная (маккажухори) | Листья, цветы, плоды, рыльца | Сапонины, флавоноиды, эфирное масло, органические кислоты, витамины В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, В ₃ , каротин, биотин, инозит, фитостерины и др. |

Сравнительных исследований о силе действия каждого на этих растений или их частей нет, а сведения о гипогликемизирующем эффекте почерпнуты из народной медицины. Преимущества применения сахароснижающих растений перед инсулином и синтетическими препаратами зависят от трёх факторов: отсутствие токсичности, кумуляции и противопоказаний [6,8]. Как видно из выше приведённой таблицы, применяемые в народной медицине растения обладают различным химическим составом. Основное действующее начало биологического эффекта относится к различным классам органических соединений. По данным литературы химические соединения, обладающие сахароснижающим свойством могут быть алкалоидами, сапонидами, стеринами, гликозидами, фенолами и др. [8]. Многие из этих лекарственных растений в последнее время признаны научной медициной в качестве средств, оказывающих положительное влияние на углеводный обмен. Учитывая это, важным является установление и изучение лекарственных растенная веществ, обладающих сахароснижающим свойствами.

В этой статье изучалось, как сбор, состоящая из листьев белой шелковицы и большого подорожника (*Morus Alba*, *Plantago major*), снижает уровень глюкозы в крови. Изучено влияние сбора лекарственных растений (сухого экстракта) с гипогликемическим эффектом на снижение уровня сахара в крови в случае аллоксанового диабета.

Для определения характера изменения углеводного обмена были проведены исследования на фоне патологии углеводного обмена с введением нормального и аллоксана у интактных

животных. Объектом исследования стал экстракт местных растений-листьев белой шелковицы и листьев подорожника большого (*Morus alba*, *Plantago major*).

Результаты показали, что сбор лекарственных растений способствует значительному снижению уровня сахара в крови, в отличие от их отдельных экстрактов. Снижение уровня сахара в крови у крыс с аллоксановым диабетом и количество некоторых метаболитов были исследованы во время анализа. Крысы также были обезглавлены после взятия крови для определения уровня сахара в крови и исследовали активность фермента. Согласно результатам исследования, сбор обладает гипогликемической активностью и может использоваться в качестве антидиабетического средства при диабете II типа.

В народной медицине известно, что Авиценна для компенсации диабетических состояний применял сырьё и сбор местных растений. Однако, какое вещество или группа веществ являются действующим началом не известно и практически не изучено. В химии растительных сборов отсутствуют сведения об её углеводном составе. В этом отношении выделение и изучение гипергликемически действующего начала сбора который состоит из двух местных растений (*Morus alba*, *Plantago major* (листья шелковицы и подорожника)) с целью создания на его основе фармакологического средства представляется весьма интересным.

На сегодняшний день для лечения сахарного диабета в основном используют перорально препараты производные сулфанилмочевины. Однако, из-за наличия побочных эффектов в виде ретино- и нефропатии при длительном их использовании и в некоторых случаях – прямой токсичности они имеют ограниченное применение. Изложенное говорит о необходимости поиска новых, лишенных побочных эффектов средств для лечения сахарного диабета. Изучены методы выделения полисахаридов из листьев шелковицы и подорожника, их физико-химические свойства и биологическая активность на моделях экспериментальной гипергликемии.

Сахарный диабет является следствием нарушения инсулиновой регуляций ряда клеток организма. Сахарный диабет – распространенная болезнь, занимает третье место среди причин смертности после сердечно-сосудистых заболеваний и рака. Диабетом II типа заболевают в зрелом возрасте, обычно после 40 лет. Он развивается постепенно, симптомы выражены умеренно, острые осложнения редки. Сахарный диабет вследствие высокой распространенности, ранней инвалидизации и уменьшения продолжительности жизни больных является одной из важнейших медико-социальных проблем. Изучение механизмов инсулиновой регуляции, этиологии и патогенеза сахарного диабета, поиски новых методов

лечения проводятся в мире очень широко и интенсивно. В последнее время главные задачи исследований – переход от диагностики диабета к его предсказанию, от лечения к предупреждению. Проблема поиска лекарственных растений с гипогликемическим действием, нормализующих метаболические процессы при сахарном диабете для практической медицины остается актуальной.

Ранее нами изучалось содержание сахара в крови, интенсивность гликогена, некоторые стороны метаболизма липидов в тканях [4,5,9].

В серии экспериментов было установлено, что снижение уровня сахара крови у аллоксандиабетических крыс под действием сборов сопровождается достоверным увеличением гликогена в печени и мышцах. Гипогликемическая активность сухого экстракта состоящий из двух растений *Morus alba*, *Plantago major* используемых в народной медицине для лечения сахарного диабета (II типа). В предыдущих работах нами были опубликованы результаты исследования сухого экстракта лекарственных растений, обладающих сахароснижающим эффектом в условиях экспериментальной гипергликемии [6,7]. Полученные результаты были сопоставлены со сахароснижающим действием оранила, используемого в терапии диабета [3,8,9]. Для выяснения механизма действия полисахаридов шелковицы и подорожника на показатели углеводного обмена представлялось необходимым изучение активности фосфоорилазной и гексокиназной системы на вышеуказанных моделях экспериментального диабета. Дефицит фермента приводит к торможению анаэробного гликолиза и, соответственно, к стимуляции глюконеогенеза. Поэтому для выяснения механизма действия сбора представлялось целесообразным выяснить состояние гексокиназной системы в условиях диабета. В настоящей работе приводятся результаты изучения влияния сбора на активность ферментов гексокиназы, фосфоорилазы в печени и мышцах.

Целью данной работы явилось определение ферментов гексокиназы и фосфоорилазы в печени и мышечной ткани с определением количество радиоиммунным методом в норме и при экспериментальном диабете.

Материалы и методы исследования: Экспериментальную гипергликемию вызвали одиночным путём внутрибрюшного введения физиологического раствора аллоксан гидрата 17мг/100гр на массу тела [7,8]. Растительный экстракт вводили животным с аллоксановым диабетом один раз в сутки в течение 1,3,7 дней в дозе 50 мг/100г и оранила в количестве 100 мг/кг введенного перорально. Затем в каждые последующие 30 мин в течение 2,5 ч из хвостовой вены производили забор крови и определяли концентрацию сахара

ферментативном методом в крови (таб.1) [6]. Определяя содержание сахара в крови, задачами нашей работы тестами исследования служили определение активности ферментов гексокиназы и фосфоорилазы в печени и мышцах при экспериментальном диабете.

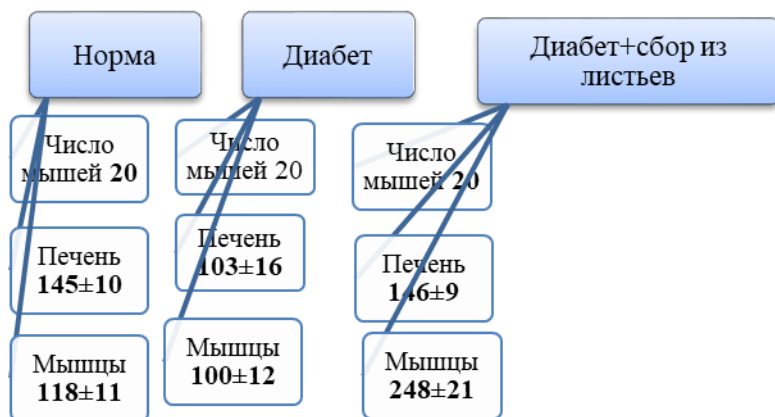
Результаты исследования: Результаты опытов показали, что сбор при ежедневном введении сбора в течении семи суток приводит к снижению уровня сахара в крови диабетических крыс более, чем в два раза (таб.1). Вступление глюкозы в реакцию энергетического обмена клетки осуществляется посредством ее первичного фосфорилирования с участие гексокиназы в печени и в мышцах. Фосфорилирование – основной механизм вовлечения глюкозы в обменные процессы. Результаты опытов активности ферментов в тканях при ежедневном введении в течении 7 суток приводится в схеме 1 и в таблице 2.

Таблица 1

Содержание сахара в крови на фоне аллоксанового диабета (n=30)

Показатели	Число мышей	Сахар ммоль
Интактные (норма)	20	5,6 ± 0,1
Контрол (диабет)	20	19,2 ± 3,4*
Опыт (диабет+сбор)	20	8,8 ± 0,9*

*- $p < 0.001$



Схеме 1

Влияние гипогликемического сбора на активность фермента гексокиназы

*Достоверность $p < 0,05$

Цифровые данные,

приведенные в схеме показывают, что сбор способствует стимуляции гексокиназы мышц при повторном введении более чем в два раза. При диабете происходит резкое снижение активности гексокиназы, несмотря на высокое содержание в сыворотке крови сахара – субстрата для данного фермента. Есть основание считать, что изменение активности гексокиназы, играющей главную роль в поддержании гомостаза сахара, происходит в результате изменения количества фермента. В опытах *in vitro* на культуре гепатоцитов установлено, что у крыс при диабете происходит снижение образования м РНК

гексокиназы[6,10]. Введение инсулина диабетическим животным увеличивало количество мРНК гексокиназы и нормализовало активность фермента. Так как возрастание гексокиназного фосфорилирования под влиянием сбора является прямым доказательством стимуляции гликолиза и использования сахара в качестве источника энергии в условиях диабета, так как гексокиназная реакция является основным фактором ограничения скорости гликолиза в печени и скелетной мышце при голодании и физической нагрузке.

Полученные результаты по продолжительности инкубации приведенные в таблице (таб. 2) ясно указывают на значительное снижение активности фосфорилaz мышц у крыс с диабетом, получивших многократно сбора.

Таблица 2

Влияние гипогликемического сбора на активность фермента фосфорилaz

Условия опыта	Группа	Пол	Число мышей	Продолжительность инкубации	
				30 мин	60 мин
Норма	1	Самцы	20	19,3±3,6	29,6±2,4
Диабет	2	Самцы	20	27,1±3,2	43,5±4,1
Диабет+ сбор	3	Самцы	20	19,9±2,5	31,2±5,2

Причем, наиболее заметное снижение (до 30%) активности фермента соответствует многократному введению сбора. Относительно механизма снижения активности фосфорилaz на данном этапе изучения действия сбора сказать что-либо определенное не представляется возможным. В опытах сахара в физиологических концентрациях активизирует гликогенсинтазу и инактивирует фосфорилazu. Регуляция глюкозой активности этих ферментов основана на их кооперативном взаимодействии.

Выводы:

1. Обнаруженных можно рассматривать как инсулиноподобное действие сбора из листьев. При диабете, вследствие недостатка инсулина, контролирующего синтеза этих ферментов, их активность резко снижена.
2. В условиях аллоксанового диабета сбор приводил к снижению уровня сахара в крови более чем в два раза, что сопровождалось ингибированием активности тканевых фосфорилaz и значительной стимуляцией гексокиназы, в печени и мышцах.
3. Результаты исследования позволяют рассматривать местный растительный сбор, обладающий гипогликемическим свойством, как потенциальное антидиабетическое средство.

Литература :

2. Ефимов А. С., Скробонская Н. А Клиническая диабетология — 1-е изд. — Киев: Здоровья, 1998. — С. 219—221. — 320 с. — 3000 экз. — [ISBN 5-311-00917-9](#).
3. Бродус А.Е. и др. Эндокринология и метаболизм. Пер.с англ. М, медицина, 2005. Т. 2. -4.16 с.
4. Окарев Н.Н. Сахарный диабет : руководство для врачей / Бокарев Н.Н., Беликов В.К., Шубина О.И. - М. : МИА, 2006. - 393 с.
5. Воронина Л.Н., Мадиевская Н.Н. и др. «Биологическая химия» учебник для фармацевтических институтов - Харьков, 1999 г.
6. Зубаиров Д.М., Тимербасев В.Н., Давыдов В.С. “Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии»/Учебное пособие для ВУЗов. — М.Изд. «Геотар-Медиа», 2005 г.
7. Абидов А.А., Жураева А.А., Маликова Г.Ю., Файзуллаева Н.С К механизму гипогликемического эффекта полисахаридов шелковицы при сахарном диабете.// фармацевтика журналы 2009,-№3, -С.54-56.
8. Аметов А.С. Современные методы терапии сахарного диабета 2-го типа [Текст] / А.С. Аметов // Русский медицинский журнал. -2008. - Т.16, № 4. - С. 173-177.
9. Маликова Г.Ю., Азимова М.Т.“Влияние гипогликемического сбора на катаболизм глюкозы при экспериментальной гипергликемии” Фармацевтична наука та практика: проблеми, досягнення, перспективи розвитку” Харків 2016 24-25 березня 2016 С 287-289
10. Jamshid Mohammadi. Evalution of hypoglycemic effect of Morus alba in an animal model /Jamshid Mohammadi, Prakash R.Naik//IndianJ.of Pharmacology-February 2008.Vol.40.P.15-18
11. Маликова Г. Ю., Ташматова М. А. Изучение интенсивности синтеза глюкозы de novo в тканях печени при нормальном и экспериментальном диабете под действием гипогликемического сбора //актуальные научные исследования. – 2021. – с. 184-187.

С. Мутукумар, Дж. Мутукумар, М. Р. Винаякамурти, Т. Венката Ратина Кумар
Фармакогнозия кафедрасы, Фармация Колледжі, Мадурай Медициналық Колледжі,
Мадурай, Тамилнад, Үндістан.

MARSILEA QUADRIFOLIA L. ЖАПЫРАҚТАРЫНЫҢ АТАЛЫҚ БЕЗІНІҢ СПЕРМАТОГЕНДІК БЕЛСЕНДІЛІГІ БОЙЫНША ФАРМАКОЛОГИЯЛЫҚ СКРИНИНГ

Аңдатпа

Бұл зерттеу **Marsilea quadrifolia* L. (EEMQ)* этанол сығындысының аталық бездің сперматогенезіне, сперматозоидтардың сапасына және натрий глутаматының (MSG) уыттылығына ұшыраған Ересек Еркек Егеуқұйрықтардағы репродуктивті гормондардың деңгейіне қорғаныш әсерін зерттейді. **M. quadrifolia** - антиоксиданттар мен фитостероидтарға бай су папоротнигі. Ол дәстүрлі түрде әртүрлі дәрілік мақсаттарда қолданылады, бірақ репродуктивті фармакологияда әлі де аз зерттелген.

Отыз еркек егеуқұйрық кездейсоқ түрде бес топқа бөлінді ($n=6$): бақылау тобы, MSG индукцияланған тобы, стандартты дәрілік топ (Кломифен цитраты) және төмен (200 мг/кг) және жоғары (400 мг/кг) дозаларын қабылдаған екі емдеу тобы. **м. квадрифолия** MSG индукциясынан кейін сығынды. Репродуктивті уыттылықты тудыру үшін MSG (4 мг/г) 15 күн бойы енгізілді, содан кейін сығындымен тағы 15 күн емделді. Біз биохимиялық, гистологиялық және гормоналды талдаулар жүргіздік. Оларға сарысудағы тестостерон деңгейін, LH, FSH деңгейін, сперматозоидтар санын, қозғалғыштығын, өміршеңдігін, морфологиясын және тотығу стрессінің маркері ретінде малондиальдегидті (MDA) өлшеу кірді.

Нәтижелер MSG репродуктивті параметрлерге айтарлықтай әсер еткенін көрсетті. Ол *mda* және FSH деңгейін жоғарылату кезінде аталық бездің салмағын, сперматозоидтардың сапасын, тестостерон деңгейін және LH деңгейін төмендетті. Гистологиялық зерттеу аталық бездің дегенерациясын және сперматогендік жасушалардың азаюын көрсетті. **M. quadrifolia** сығындысымен емдеу, әсіресе жоғары дозада, бұл әсерлерді айтарлықтай қалпына келтірді. Ол LH және тестостерон деңгейін жоғарылатты, сперматозоидтардың қозғалғыштығын, өміршеңдігін және морфологиясын жақсартты, MDA деңгейін төмендетті және аталық без құрылымын қалпына келтірді, сперматогендік және Лейдиг жасушаларының санын көбейтті. Жоғары дозалы топ стандартты еммен салыстыруға болатын қалыпты мәндерді көрсетті.

M. quadrifolia қорғаныс әсері оның сквален, Е дәрумені, γ -ситостерол және флавоноидтар сияқты фитоконстрикторларынан туындайды. Бұл қосылыстар күшті антиоксиданттық қасиеттерге ие және гормоналды тепе-теңдікті сақтауға көмектеседі. Бұл зерттеу **m. quadrifolia*-ның* MSG-индукцияланған репродуктивті уыттылықты

төмендетудегі және аталық бездегі антиоксиданттық және регенеративті қасиеттерінің арқасында мужчин құнарлылық көрсеткіштерін жақсартудағы әлеуетін растайды.

Түйінді сөздер: * *Marsilea quadrifolia**, сперматогенез, натрий глутаматы, тестостерон, лютеиндеуші гормон, сперматозоидтардың сапасы, тотығу стрессі, антиоксидант, ерлердің бедеулігі.

С.Мутукумар, Дж.Мутукумар, М.Р.Винаякамурти, Т.Венката Ратхина Кумар
Кафедра фармакогнозии, Фармацевтический колледж, Медицинский колледж Мадурая,
Мадурай, Тамилнад, Индия.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ НА СПЕРМАТОГЕННУЮ АКТИВНОСТЬ ЛИСТЬЕВ MARSILEA QUADRIFOLIA L. В ЯИЧКАХ

Абстракт

В данном исследовании изучается защитное действие этанолового экстракта *Marsilea quadrifolia* L. (EEMQ) на сперматогенез в яичках, качество спермы и уровень репродуктивных гормонов у взрослых самцов крыс линии Вистар, подвергшихся воздействию глутамата натрия (MSG), вызванного токсичностью. *M. quadrifolia* - это водный папоротник, богатый антиоксидантами и фитоэстрогенами. Он традиционно используется в различных медицинских целях, но все еще недостаточно изучен в репродуктивной фармакологии.

Тридцать крыс-самцов были случайным образом разделены на пять групп (n=6): контрольную группу, группу, получающую глутамат натрия, группу стандартного лекарственного средства (цитрат кломифена) и две группы лечения, которые получали низкие (200 мг/кг) и высокие (400 мг/кг) дозы *М. экстракт четырехлистника после введения глутамата натрия. Глутамат натрия (4 мг/г) вводили в течение 15 дней, чтобы вызвать репродуктивную токсичность, после чего еще 15 дней лечили экстрактом. Мы провели биохимический, гистологический и гормональный анализы. Они включали измерение сывороточного уровня тестостерона, ЛГ, ФСГ, количества сперматозоидов, подвижности, жизнеспособности, морфологии и малонового диальдегида (МДА) как маркера окислительного стресса.

Результаты показали, что глутамат натрия значительно влияет на репродуктивные параметры. Он снижает массу яичек, качество спермы, уровень тестостерона и ЛГ при одновременном повышении уровня МДА и ФСГ. Гистологическое исследование показало дегенерацию яичек и уменьшение количества сперматогенных клеток. Лечение препаратом *М. экстракт четырехлистника, особенно в высоких дозах, значительно устраняет эти эффекты. Он повышает уровень ЛГ и тестостерона, улучшает подвижность, жизнеспособность и морфологию сперматозоидов, снижает уровень МДА и восстанавливает структуру яичек, увеличивая количество сперматогенных клеток и клеток Лейдига. В группе, получавшей высокие дозы, показатели были почти нормальными, сравнимыми со стандартным лечением.

Защитные свойства *М. quadrifolia* обусловлены такими фитоконпонентами, как сквален, витамин Е, γ -ситостерин и флавоноиды. Эти соединения обладают сильными антиоксидантными свойствами и помогают поддерживать гормональный баланс. Это исследование подтверждает потенциал *М. quadrifolia* в снижении репродуктивной токсичности, вызванной глутаматом натрия, и улучшении показателей мужской фертильности благодаря его антиоксидантным и регенерирующим свойствам в яичках.

Ключевые слова: Марсilea четырехлистная, сперматогенез, глутамат натрия, тестостерон, лютеинизирующий гормон, качество спермы, окислительный стресс, антиоксидант, мужское бесплодие.

S.Muthukumar, J.Muthukumar , M.R.Vinayakamurthi, T.Venkata Rathina Kumar

Department of Pharmacognosy, College of Pharmacy, Madurai Medical College, Madurai, Tamil Nadu, India.

PHARMACOLOGICAL SCREENING ON TESTICULAR SPERMATOGENIC ACTIVITY OF MARSILEA QUADRIFOLIA L. LEAVES

Abstract

This study explores the protective effect of the ethanol extract of *Marsilea quadrifolia* L. (EEMQ) on testicular spermatogenesis, sperm quality, and reproductive hormone levels in adult

male Wistar rats exposed to monosodium glutamate (MSG)-induced toxicity. **M. quadrifolia** is an aquatic fern that is rich in antioxidants and phytoestrogens. It is traditionally used for various medicinal purposes, yet it is still underexplored in reproductive pharmacology.

Thirty male rats were randomly divided into five groups (n=6): a control group, an MSG-induced group, a standard drug group (Clomiphene citrate), and two treatment groups that received low (200 mg/kg) and high (400 mg/kg) doses of **M. quadrifolia** extract after MSG induction. MSG (4 mg/g) was given for 15 days to induce reproductive toxicity, followed by treatment with the extract for another 15 days. We conducted biochemical, histological, and hormonal analyses. These included measuring serum testosterone, LH, FSH levels, sperm count, motility, viability, morphology, and malondialdehyde (MDA) as a marker of oxidative stress.

The results showed that MSG significantly affected reproductive parameters. It decreased testis weight, sperm quality, testosterone levels, and LH levels while increasing MDA and FSH levels. Histological examination showed testicular degeneration and fewer spermatogenic cells. Treatment with **M. quadrifolia** extract, particularly at the high dose, significantly reversed these effects. It raised LH and testosterone levels, improved sperm motility, viability, and morphology, lowered MDA levels, and restored testicular structure, increasing spermatogenic and Leydig cell counts. The high-dose group showed nearly normal values comparable to the standard treatment.

The protective effects of **M. quadrifolia** come from its phytoconstituents like squalene, vitamin E, γ -sitosterol, and flavonoids. These compounds have strong antioxidant properties and help maintain hormonal balance. This study supports the potential of **M. quadrifolia** in reducing MSG-induced reproductive toxicity and improving male fertility parameters through its antioxidant and regenerative properties in the testis.

Keywords: **Marsilea quadrifolia**, spermatogenesis, monosodium glutamate, testosterone, luteinizing hormone, sperm quality, oxidative stress, antioxidant, male infertility.

Кумар Сатям Радж

ISF Фармация колледжінің фармация факультеті, Мога, Пенджаб, Үндістан,

МЕДИЦИНАДАҒЫ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР: НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ

Абстракт

Нанотехнология-наноөлшемді материалдарды (мысалы, нанобөлшектер, наномембраналар, наноталшықтар және т.б.) пайдалануға негізделген соңғы онжылдықтардағы ең дамып келе жатқан зерттеу салаларының бірі. Наноматериалдардың көптеген артықшылықтары бар, мысалы, жоғары тұрақтылық, мақсатты таңдау және басқалар. Екінші жағынан, Биотехнология соңғы жылдары қарқынды өсуде, бұл аурулардың алдын алу, диагностикалау және емдеудің бірқатар инновациялық әдістерін жасауға көмектеседі. "Нанобиотехнология" - бұл нанотехнология мен биотехнологиялық өндірістің үйлесімі. Нанобиотехнология бүкіл әлемде денсаулық сақтау тәжірибесін жақсарту арқылы медицина ғылымының дамуына ықпал ете алады. Бірнеше зерттеулер нанобиотехнологияның дәрі-дәрмектерді жеткізу сияқты әртүрлі әдістердің тиімділігін айтарлықтай арттырғанын хабарлады. Адам денсаулығына үлкен оң әсер ететін көптеген жаңа нанобөлшектер мен наноқұрылғылар қолданылады. Осылайша, мақсатты жасушаларға немесе тіндерге минималды жанама әсер ету кезінде терапевтік тиімділік максималды болуы мүмкін. Нанотехнология нанороботтар сияқты медицина мен хирургияға арналған көптеген жаңа құрылғылардың негізінде жатыр. Нанобиотехнология диагнозды терапиямен біріктіруді жеңілдетеді және жеке адамға ең қолайлы терапевтік препараттарды тағайындаудан тұратын жеке медицинаны дамытуға көмектеседі.

Түйінді сөздер: қанау, жәрдемдесу.

Кумар Сатьям Радж

Фармацевтический факультет Фармацевтического колледжа ISF, Мога, Пенджаб, Индия,

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ: НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ

Абстракт

Нанотехнологии - одна из наиболее развивающихся областей исследований последних десятилетий, основанная на использовании наноразмерных материалов (например, наночастиц, наномембран, нановолокон и других). Наноматериалы обладают многими преимуществами, такими как высокая стабильность, избирательность по отношению к

мишеням и многими другими. С другой стороны, в последние годы биотехнологии переживают бурный рост, что помогает в разработке ряда инновационных методов профилактики, диагностики и лечения заболеваний. “Нанобиотехнология” - это сочетание нанотехнологий и биотехнологического производства. Нанобиотехнологии могут способствовать развитию медицинской науки, улучшая практику здравоохранения во всем мире. В нескольких исследованиях сообщалось, что нанобиотехнологии значительно повысили эффективность различных методов, таких как доставка лекарств. Используется множество новых наночастиц и наноустройств, которые оказывают огромное положительное влияние на здоровье человека. Таким образом, терапевтическая эффективность может быть максимальной при минимальном побочном воздействии на клетки или ткани-мишени. Нанотехнологии лежат в основе многих новых устройств, разрабатываемых для медицины и хирургии, таких как нанороботы. Нанобиотехнологии облегчают интеграцию диагностики с терапией и помогут в разработке персонализированной медицины, которая заключается в назначении конкретных терапевтических средств, наиболее подходящих для конкретного человека.

Ключевые слова: эксплуатация, содействие.

Kumar Satyam Raj

Department of pharmaceutics, ISF College of Pharmacy, Moga, Punjab, India, 142001

NEW TECHNOLOGIES IN MEDICINE: NANO-BIOTECHNOLOGY

Abstract:

Nanotechnology is one of the most emerging fields of research within recent decades, based upon the exploitation of nano-sized materials (example: nanoparticles, nanomembranes, nanofibers, and others.) There are many advantages of nanomaterial like high stability, target selectivity, and many others. On the other side Biotechnology is experiencing rapid growth in recent years, which helps in the development of several innovative techniques for preventing, diagnosing, and treating diseases. “Nano-Biotechnology” is the combination of nanotechnology and biotechnology. Nano-Biotechnology has potentials for advancing medical science by improving healthcare practices around the world. Several studies reported that nano-biotechnology has remarkable enhanced the efficiency of various techniques, like drug delivery. Many novel

nanoparticles and nanodevices are used, with enormous positive impact on human health. Thus, therapeutic efficacy can be achieved to maximum with minimum side effects on targeted cell or tissue. Nano-Biotechnology forms the basis of many new devices being developed for medicine and surgery such as nanorobots. Nano-Biotechnology will facilitate with integration of diagnostic with therapeutics and helps in the development of personalized medicine that is prescription of specific therapeutics best suited for an individual.

Keywords: exploitation, facilitate.

Ануша Н., Картика Пол, Чандан Р. С.

Фармацевтикалық Химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, Майсуру,
JSSANER, ПИНАВЕРИЙ БРОМИДІН ҚАТТЫ ДӘРІЛІК ФОРМАЛАРДА
БАҒАЛАУҒА АРНАЛҒАН ЖАСЫЛ АНАЛИТИКАЛЫҚ FTIR ӘДІСІ

Аңдатпа.

Пинаверий бромиді-бұл негізінен асқазан-ішек жолдарының функционалдық бұзылыстарын емдеу үшін қолданылатын кальций өзекшелерінің блокаторы. Ол ішектің қалыпты жиырылу процесін қалпына келтіру, іштің ауыруы, кебулер және ішектің тұрақты емес қозғалысы сияқты белгілерді жеңілдету арқылы жұмыс істейді. Препараттың әсер ету механизмі кальцийдің тегіс бұлыңғай жасушаларына түсуін тежеуді, спазмды азайтуды және асқазан-ішек моторикасын жақсартуды қамтиды. Пинаверий бромидін сандық талдау үшін инновациялық инфрақызыл спектроскопиялық әдістер әзірленді, бұл оны сусымалы және сатылатын құрамдарда дәл анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдістер экологиялық таза принциптерге сәйкес дәрі-дәрмектерді талдауға сенімді, бұзбайтын және экологиялық таза тәсілді ұсынады. Аналитикалық әдістер Халықаралық Үйлестіру Кеңесінің (ICH) нұсқауларына сәйкес мұқият тексеріліп, әртүрлі қолданбаларда пинаверий бромидін анықтауда сенімділікті, дәлдікті және дәлдікті қамтамасыз етті. Мақсаты мен Міндеттері: әдіс Пинаверий бромидінің мөлшерін экологиялық таза әдіспен анықтауға бағытталған. Фармацевтикалық таблеткадағы пинаверий бромидінің мөлшерін анықтау үшін фурье Түрлендіретін Инфрақызыл (FTIR) спектроскопиясының сенімді және қайталанатын әдісін Жасау. Жасыл аналитикалық химия принциптеріне сәйкес талдау процесінде қауіпті еріткіштер мен реагенттерді пайдалануды барынша азайту. Әдісі: таза Пинаверий Бромидінің белгіленген мөлшерін Дәл өлшеп, калий бромидімен (Кбр) тиісті арақатынаста араластыру арқылы стандартты

ерітінділер қатарын дайындаңыз. Әдетте, 1-2 мг препарат 100-200 мг Кбр-мен араласып, ұсақ, біртекті ұнтақ түзеді. Пинаверий Бромиді мен Кбр таблеткасының формасы 1: 100 қатынасында сканерленді. Нәтижелер: ұсынылған әдістер пинаверий бромидін қатты сусымалы түрінде де, дәрілік түрінде де сандық анықтау үшін тиімді әзірленді және расталды. Пинаверий бромидін талдау кезінде байқалған қалпына келтірудің жоғары көрсеткіштері әдістердің жоғары дәлдікке ие екендігін көрсетеді. Сонымен қатар, әдістер ерекше қайталанғыштықты және тұрақты аралық дәлдікті көрсетеді. Қорытынды: ұсынылған Фурье Түрлендіруінің Инфрақызыл (FT-IR) спектроскопиялық әдістерінің спецификалық, сенімді және жарамды екендігі көрсетілді, бұл оларды әртүрлі қатты дәрілік құрамдарды, соның ішінде таблеткаларды, капсулаларды және ұнтақтарды анықтаудың жалпы әдістері ретінде қолайлы етеді..

Түйінді сөздер: Пинаверий бромиді, асқазан-ішек жолдары, FT-IR

Ануша Н., Картика Пол, Чандан Р.С.

Кафедра фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Майсуру, ЮАР,

ЗЕЛЕНЬЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ИК-МЕТОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПИНАВЕРИЯ БРОМИДА В ТВЕРДЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ.

Абстракт

Пинаверия бромид - это блокатор кальциевых каналов, используемый в основном для лечения функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта. Он восстанавливает нормальный процесс сокращения кишечника, облегчая такие симптомы, как боль в животе, вздутие живота и нерегулярные движения кишечника. Механизм действия препарата заключается в подавлении поступления кальция в гладкомышечные клетки, уменьшении спазмов и улучшении перистальтики желудочно-кишечного тракта. Для количественного анализа пинаверия бромида были разработаны инновационные методы инфракрасной спектроскопии, позволяющие точно определять его содержание в массовом количестве и в лекарственных препаратах, продаваемых на рынке. Эти методы предлагают надежный, неразрушающий и экологичный подход к анализу лекарственных средств, соответствующий принципам экологичности. Аналитические методы были тщательно проверены в соответствии с руководящими принципами Международного совета по гармонизации (ICH), что обеспечивает надежность, точность и безошибочность определения пинаверия бромида в различных областях применения.

Цель и задачи: Метод направлен на количественное определение бромида пинаверия экологически чистым методом. Разработать надежный и воспроизводимый метод инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FTIR) для количественного определения бромида пинаверия в фармацевтических таблетках. Свести к минимуму использование опасных растворителей и реагентов в процессе анализа в соответствии с принципами экологичной аналитической химии.

Метод: Точно взвесьте указанное количество чистого бромида пинаверия и приготовьте серию стандартных растворов, смешав их с бромидом калия (KBr) в соответствующих соотношениях. Как правило, 1-2 мг препарата смешивают со 100-200 мг KBr для получения мелкого однородного порошка. Была проверена таблетированная форма пинаверия бромида и KBr в соотношении 1:100.

Результаты: Предложенные методы были эффективно разработаны и апробированы для количественного определения пинаверия бромида как в твердой форме, так и в лекарственных формах. Высокие показатели извлечения, наблюдаемые при анализе пинаверия бромида, демонстрируют высокую точность этих методов. Кроме того, эти методы демонстрируют исключительную повторяемость и постоянную промежуточную точность.

Заключение: Было продемонстрировано, что предложенные методы инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FT-IR) являются конкретными, надежными и валидными, что делает их пригодными в качестве общих методов для определения различных твердых лекарственных форм, включая таблетки, капсулы и порошки.

Ключевые слова: Пинаверия бромид, желудочно-кишечный тракт, инфракрасное излучение

Anusha N, Karthika Paul, Chandan R S

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Mysuru, JSSAHER,

GREEN ANALYTICAL FTIR METHOD FOR THE ESTIMATION OF PINAVERIUM BROMIDE IN SOLID DOSAGE FORMS

Abstract

Background

Pinaverium bromide is a calcium channel blocker used primarily to manage functional gastrointestinal disorders. It works by restoring the normal contraction process of the bowel,

alleviating symptoms such as abdominal pain, bloating, and irregular bowel movements. The drug's mechanism of action involves inhibiting calcium influx into smooth muscle cells, reducing spasms, and improving gastrointestinal motility. Innovative infrared spectroscopic methods have been developed to quantitatively analyze pinaverium bromide, enabling its accurate determination in bulk and marketed formulations. These methods offer a robust, non-destructive, and green approach to drug analysis, aligning with eco-friendly principles. Analytical methods were rigorously validated according to International Council for Harmonisation (ICH) guidelines, ensuring reliability, precision, and accuracy in detecting pinaverium bromide across various applications.

Aim & Objectives: The method aims to quantify the Pinaverium bromide by eco-friendly method. To Establish a reliable and reproducible Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy method for the quantification of pinaverium bromide in pharmaceutical tablet. To minimize the use of hazardous solvents and reagents in the analysis process, aligning with green analytical chemistry principles.

Method: Accurately weigh a specified amount of pure Pinaverium Bromide and prepare a series of standard solutions by mixing with potassium bromide (KBr) in appropriate ratios. Typically, 1-2 mg of the drug is mixed with 100-200 mg of KBr to form a fine, homogeneous powder. The tablet form of Pinaverium Bromide and KBr in a 1:100 ratio was scanned.

Results: The proposed methods have been effectively developed and validated for the quantification of pinaverium bromide in both solid bulk and dosage forms. The high recovery rates observed during the analysis of pinaverium bromide demonstrate the methods have a strong accuracy. Additionally, the methods exhibit exceptional repeatability and consistent intermediate precision.

Conclusion: The proposed Fourier Transform Infrared (FT-IR) spectroscopic methods were demonstrated to be specific, reliable, and valid, making them suitable as general techniques for the qualification of various solid drug formulations, including tablets, capsules, and powders.

Keywords: Pinaverium bromide, gastrointestinal, FT-IR

МАЗМҰНЫ

ANALYSIS OF TORASEMIDE BY THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY METHOD

Илёс Абдуалимов Абдулло ўғли, Abdullabekova N.A.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan.....3

**AN IN-SILICO INTROSPECTIVE STUDY REVEALS THE UNCOVERED POTENCY OF
PIPERINE DERIVATIVES AS NEUROPROTECTIVE AGENTS**

Jeeru Tejaswini Reddy, Gomathi Swaminathan

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....5

**ECO-FRIENDLY POLYLACTIC ACID (PLA) AS A SUSTAINABLE MATERIAL FOR 3D-
PRINTED MEDICAL DEVICES: MECHANICAL, BIOCOMPATIBILITY, AND
BIODEGRADATION INSIGHTS**

Apsara Unni, S. Pranav Raghavendra, Kalirajan Rajagopal, Gowthamarajan Kuppusamy

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....8

**Идентификация дериватов лизина с о-фталевым альдегидом методом хромато-масс-
спектрометрии**

Свотин Артём Александрович, Ходячих А.А., Мельников Е.С., Токарева М.А., Терехов Р.П.,
Селиванова И.А.

Сеченовский университет, Москва, Россия.....12

**INTEGRATIVE COMPUTATIONAL STUDY OF NOMILIN AND ALPELISIB
TARGETING PIK3CA IN BREAST CANCER: NETWORK PHARMACOLOGY,
MOLECULAR DOCKING AND MOLECULAR DYNAMICS ANALYSES AND DFT-
FUKUI STUDIES**

Hannah Lalengzuali Fanai, Dr Gowramma Byran, Dr. Jagdish Chand

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....15

**DEVELOPMENT OF METHOD OF ANALYSIS OF METHANDIENONE USING UV
SPECTROPHOTOMETRY**

Сафокулов Бобур Икром уғли, Nurmatova M.I.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan.....18

**IDENTIFICATION OF NATURAL ORIGIN RHO KINASE INHIBITORS TARGETING
TRIPLE-NEGATIVE BREAST CANCER METASTASIS VIA VIRTUAL SCREENING,
ADMET PROFILING, MM-GBSA, DFT, AND MOLECULAR DYNAMICS
SIMULATIONS**

Krishna Shevate, Kalirajan Rajagopal

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....21

**BRIDGING THE EVIDENCE GAP: CARDIOPROTECTIVE POTENTIAL OF SODIUM
GLUCOSE CO-TRANSPORTER 2 INHIBITORS IN NON-ALBUMINURIC DIABETIC
KIDNEY DISEASE**

Sailender Balsubramanian, Kalimuthu Adithya Vikram, Mohsina Hyder

JSS College of Pharmacy, Ooty, India24

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ГЕПАТОТОКСИЧНОСТИ НПВС: РОЛЬ
ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ**

Жорабек Т.Б., Азен Ж.Ш., Арыстанова Т.А.

Медицинский университет Астана, Астана, Республика Казахстан.....27

ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ

Меметова Эдие Руслановна, Зулфикариева Д.А.

Ташкентский фармацевтический институт, Республика Узбекистан.....32

**ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT OF AZERATUM
CONYZOLIDES LEAF**

Vibin Akshayanath B.G., Priyanka Dwarampudi L., Shanmugam Ramaswamy R., Dhanabal S.P.

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....39

**DEVELOPMENT AND EVALUATION OF COPPER FLAVANOID NANOCOMPLEX
FOR TARGETING ESTROGEN DEPENDENT CANCER**

Kavipriya V., Dr L. Priyanka Dwarampudi, Dr S.P. Dhanabal

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....42

IMPURITY PROFILING OF ROSIGLITAZONE

Dhanush R., Jeyaprasakash M.R.

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....44

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА МЕФЕДРОНА И МЕТАМФЕТАМИНА
МЕТОДОМ ГХ-МС**

Асамова Шахризода Акмаловна, Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.Ө.

Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Республика

Узбекистан.....49

**NEXT GENERATION DELIVERY SYSTEMS FOR HERBAL GALACTOGOGUES:
ADVANCING SAFETY, BIOAVAILABILITY AND CLINICAL EFFICACY**

Sholagar Sushmitha Arumugam, Dr. S. Priyadharshini

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....55

LUTEOLIN LOADED LIPID VESICLES: A PROMISING NANOTHERAPEUTIC FOR PSORIASIS MANAGEMENT

Yamuna K., L. Priyanka Dwarampudi, Dhanabal S.P., Shanmugam R.

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....58

NETWORK PHARMACOLOGY AND MOLECULAR DOCKING STUDY OF EMBLICA OFFICINALIS BIOACTIVE COMPOUNDS FOR THE TREATMENT OF DIABETIC RETINOPATHY

Aman Khandelwal, Dr. S. Ponnusankar

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....62

МЕФЕДРОН МЕН МЕТАМФЕТАМИНДИ ГХ-МС ӘДІСІМЕН АНАЛИЗДЕУ ӘДІСТЕМЕСІН ӨЗІРЛЕУ

Пулатов Улуғбек Тулкунович, Абдухаликова Н.У., Юлдашев З.А.

Ташкент фармацевтикалық институты, Ташкент, Ўзбекстан

Республикасы.....65

DESIGN, SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND IN-SILICO STUDIES OF NOVEL 5-MEMBERED HETEROCYCLIC DERIVATIVES AS POTENTIAL ANTI-TUBERCULAR AGENTS

Sriram Praveen, Dr. Sheshagiri Dixit

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....68

FORMULATION AND EVALUATION OF TAMRA BHASMA FOR ITS ANTI-CERVICAL CANCER POTENTIAL

Patel Het Rajesh, L. Priyanka Dwarampudi

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....71

MOLECULAR DOCKING STUDIES OF ACTIVE PHYTO CONSTITUENTS OF LANTANA CAMARA AGAINST BREAST CANCER

Mettu Omkar Bala Narasimha

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....74

A STUDY FOR PSORIASIS TREATMENT USING TWO POLYHERBAL GEL FORMULATIONS

Sagarika Mukherjee, L. Priyanka Dwarampudi, S.P. Dhanabal

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....79

**RATIONAL DESIGN AND IN-VITRO ASSESSMENT OF THIADIAZOL SUBSTITUTED
9-ANILINOACRIDINES AS PROMISING ER-A TARGETED ANTI-BREAST CANCER
CANDIDATES**

Mandal Srividya, R. Kaliranjan

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....87

**AN EMPATHETIC APPROACH OF REVEALING THE ANTIBACTERIAL POTENCY
OF THE NOVEL N'-PHENYLMETHYLIDENE BENZENESULFONOHYDRAZIDES:
DESIGN, SYNTHESIS, AND BIOLOGICAL EVALUATION**

Nagarjuna Palathoti, Mohammed Afzal Azam

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....91

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТА
ЗВЕРОБОЯ**

Ақбердиева Ұ.Е., Мырзабек А.Д., Қоныс А.Н., Каракулова А.Ш., Ордабаева С.К., Алтынбек

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»96

ENVIRONMENTALLY BENIGN FTIR METHOD FOR MSG QUANTIFICATION

Narisetty Ahalya, Karthika Paul, Chandan R.S.

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....99

**О САХАРОСНИЖАЮЩЕМ ДЕЙСТВИИ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
РАСТЕНИЙ**

Маликова Гулчехра Юлдашевна, Урунбаева К.А.

Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Республика

Узбекистан.....103

**TESTICULAR SPERMATOGENIC ACTIVITY OF MARSILEA QUADRIFOLIA LINN.
AGAINST MONOSODIUM GLUTAMATE**

Muthukumar S., J. Muthukumar, M.R. Vinayakamurthi, T. Venkata Rathina Kumar

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....114

NEW TECHNOLOGIES IN MEDICINE: NANO-BIOTECHNOLOGY

Kumar Satyam Raj

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....118

**GREEN ANALYTICAL FTIR METHOD FOR THE ESTIMATION OF PINAVERIUM
BROMIDE IN SOLID DOSAGE FORMS**

Anusha N., Karthika Paul, Chandan R.S.

JSS College of Pharmacy, Ooty, India.....121

Секция «Приоритетные направления фармацевтических и химикотоксикологических исследований»

UDC 615.074.543.4

Абдуалимов И.А., Абдуллабекова Н.А.

Ташкент фармацевтикалық институты, Өзбекстан Республикасы, Ташкент қаласы

**ЖҰҚА ҚАБАТТЫ ХРОМАТОГРАФИЯ ӘДІСІ БОЙЫНША ТОРАСЕМИДТІ
ТАЛДАУ**

Аңдатпа

Жұқа қабатты хроматография арқылы торасемидке орташа аналитикалық шарттар әзірленді. Торасемидтің жұқа қабатты хроматографиялық талдауы үшін органикалық еріткіштер жүйесі, ашу реагенттері және сорбенттер таңдалып, әдістің сезімталдығы мен ерекшелігі зерттелді.

Түйін сөздер: торасемид, жұқа қабатты хроматография, силифол пластина, силикагель, еріткіш жүйесі, реагент.

Абдуалимов И.А., Абдуллабекова Н.А.

Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Республика Узбекистан

АНАЛИЗ ТОРАСЕМИДА МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Аннотация

Разработаны умеренные условия анализа торасемида методом тонкослойной хроматографии. Для анализа торасемида методом тонкослойной хроматографии подобраны система органических растворителей, растворители и сорбенты, а также изучены чувствительность и специфичность метода.

Ключевые слова: торасемид, тонкослойная хроматография, пластина силифол, силикагель, система растворителей, реагент.

Abdualimov I.A., Abdullabekova N.A.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

ANALYSIS OF TORASEMIDE BY THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY METHOD

Abstract

Optimal analytical conditions for torasemide using the thin-layer chromatography (TLC) method were developed. For the chromatographic analysis of torasemide, a system of organic solvents, visualization reagents, and sorbents were selected, and the sensitivity and specificity of the method were studied.

Keywords: torasemide, thin-layer chromatography, silufol plate, silica gel, solvent system, reagent.

Introduction. Torasemide is a diuretic drug which, if misused, can cause disturbances in the water-electrolyte balance of the cardiovascular system, such as hypovolemia, hypokalemia, hyponatremia, and in rare cases – metabolic alkalosis, arterial hypotension, confusion, thrombosis, arrhythmias, angina pectoris, fainting as a result of acute myocardial infarction. Use without medical supervision or in overdosed amounts can lead to poisoning.

Purpose of the study: The purpose was to develop sensitive, rapid, and highly accurate methods for torasemide analysis that meet the requirements of chemical-toxicological studies, to investigate influencing factors, and to establish TLC conditions for the analysis of torasemide.

Research methods and techniques: To confirm the authenticity of torasemide by TLC, a mixture of organic solvents and visualization reagents was selected. For selecting visualization reagents, 0.01 g of the torasemide working standard sample was dissolved in 95% ethanol in a 100 ml volumetric flask. Using a graduated capillary tube, 25 µl of the solution was spotted in circular form (5 mm diameter, 2 cm apart) onto chromatographic silufol plates coated with silica gel. The plates were dried at room temperature (18–20 °C) and sprayed with various spot-forming reagents, then examined under UV light at wavelengths of 254 and 366 nm. Observed results included: pink spots under UV light at 254 nm, pink coloration with 2% ninhydrin solution in ethanol, light-yellow spots with the modified Dragendorff reagent (Mune method), and dark-brown spots in iodine-potassium iodide solution. In the next stage, the distribution of torasemide in the organic solvent mixture was studied. The analysis was carried out on silufol chromatographic plates coated with silica gel [1, p-52]. The test solution was spotted on the starting line, dried, and placed in a chromatographic chamber pre-saturated with solvent vapors. After development, the plates were dried and sprayed with one of the above reagents to identify the migrated torasemide spots. The R_f values of the resulting spots were determined[2, p-87].

Results: Conditions for torasemide analysis by TLC were established. The mobile phase selected was ethyl acetate:acetic acid 1%:ammonia 25% (7:1:0.1), giving R_f = 0.50–0.52, which was considered optimal. UV light at 254 nm was chosen as the visualization method. The detection sensitivity was 0.5 µg. Specificity tests showed that other types of antiarrhythmic drugs did not interfere with the identification of torasemide under the selected TLC conditions.

Conclusion: The developed TLC method can be applied in forensic-chemical practice for the purification of torasemide from foreign substances in poisoned samples, as well as for the identification and quantification of the drug.

Literature

1. Abdullabekova N.A., Usmanaliyeva Z.U. Development of conditions for indapamide analysis by thin-layer chromatography. Pharmaceutical Journal, Tashkent, 2021, No.3, pp. 50–54.
2. Usmanaliyeva Z.U., Zulfikariyeva D.A. Development of conditions for medamine analysis by thin-layer chromatography. Problems of Biology and Medicine, Samarkand, 2020, No.5, pp. 86–89.

UDC

Джееру Тежасвини Редди, Гомати Свамнатан

JSS фармация колледжі, фармацевтикалық химия кафедрасы, Ооти, штат- 643001, Үндістан

IN-SILICO ИНТРОСПЕКТИВТІ ЗЕРТТЕУ ПИПЕРИН ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ НЕЙРОПРОТЕКТОРЛЫҚ АГЕНТТЕР РЕТІНДЕ АШЫЛМАҒАН ПОТЕНЦИАЛЫН КӨРСЕТЕДІ

Аңдатпа

Альцгеймер ауруы (АД) нейрондық жасушалардың өлімінен туындаған прогрессивті нейродегенерациямен сипатталады және әртүрлі қауіп факторларының әсерінен көп факторлы бұзылыс ретінде танылады. Пайда болған деректер ПУРИНЕРГИЯЛЫҚ P2X7 рецепторының—плазмалық мембранада орналасқан АТФ-қақпалы ионотропты рецептордың—АД патогенезіндегі рөлін көрсетеді. Табиғи антиоксидант пиперин нейропротекторлық агент ретінде перспективалы нәтижелер көрсетті, дегенмен оның нақты әсер ету механизмі әлі толық түсіндірілмеген. Ағымдағы зерттеуімізде біз пипериннің 23 жартылай синтетикалық туындысын әзірледік және p2x7 рецепторының гомологиялық модельденген құрылымына бағытталған кремнийде кешенді талдаулар жүргіздік. Байланыстың өзара әрекеттесуі мен фармакокинетикалық қасиеттерін зерттеу үшін молекулалық қондыру, ММ-ГБСА, АДМЕТ профилін жасау, молекулалық динамиканы (MD) модельдеу және тығыздықтың функционалдық теориясын (DFT) есептеу қолданылды. Жобаланған қосылыстардың ішінде 20 молекуласы Салыстырмалы өзара әрекеттесу профилі Бар донепезил препаратымен салыстырғанда сырғанау мен ΔG байланыстың жоғары көрсеткіштерін көрсетті. 150 нс MD модельдеу 20–P2X7 молекуласының кешенінің тұрақтылығын растады. DFT талдауы қолайлы химиялық тұрақтылықты көрсететін $-0,128$ эв ГОМО–ЛУМО энергия алшақтығын анықтады. АДМЕТ болжамдары қосылыстардың дәрілік сипатын растады: 20

молекуласы ОЖЖ-нің орташа белсенділігін көрсетті, Липинскийдің бес ережесін толық орындады және адамның ауызша сіңуін 100% болжады. Бұл нәтижелер жобаланған молекулалар Альцгеймер ауруы сияқты нейродегенеративті бұзылуларды емдеуде одан әрі дамудың перспективалы құралы бола алатынын көрсетеді.

Түйін сөздер: Альцгеймер ауруы, P2X7 рецепторлары, Пиперин, кремнийдегі зерттеулер.

Джееру Тежасвини Редди, Гомати Сваминатан

JSS колледж фармации, кафедра фармацевтической химии, Ооти, штат- 643001, Индия

ИНТРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ IN SILICO ВЫЯВИЛО НЕРАСКРЫТУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДНЫХ ПИПЕРИНА В КАЧЕСТВЕ НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация

Болезнь Альцгеймера (БА) характеризуется прогрессирующей нейродегенерацией, вызванной гибелью нейрональных клеток, и считается многофакторным заболеванием, на которое влияют различные факторы риска. Появляющиеся данные подчеркивают роль пуриnergического рецептора P2X7 — АТФ-зависимого ионотропного рецептора, расположенного на плазматической мембране, — в патогенезе БА. Пиперин, природный антиоксидант, зарекомендовал себя как многообещающее нейропротекторное средство, хотя точный механизм его действия еще предстоит полностью выяснить. В нашем текущем исследовании мы разработали 23 полусинтетических производных пиперина и провели всесторонний анализ *in silico*, нацеленный на моделирование гомологической структуры рецептора P2X7. Для изучения взаимодействий связывания и фармакокинетических свойств были использованы методы молекулярного докинга, MM-GBSA, профилирования ADMET, моделирования молекулярной динамики (MD) и расчеты по теории функционала плотности (DFT). Среди разработанных соединений молекула 20 продемонстрировала более высокие показатели скольжения и ΔG_{bind} по сравнению с эталонным препаратом Донепезилом при сопоставимом профиле взаимодействия. Моделирование методом MD длительностью 150 нс подтвердило стабильность молекулы комплекса 20–P2X7. Анализ методом DFT выявил энергетический разрыв HOMO–LUMO, равный -0,128 эВ, что указывает на благоприятную химическую стабильность. Прогнозы ADMET подтвердили лекарственную природу соединений: молекула 20 проявляла умеренную активность в центральной нервной системе, полностью соответствовала правилу пяти Липински и на 100% усваивалась человеком при приеме внутрь. Эти результаты свидетельствуют о том, что разработанные молекулы могут послужить

многообещающей основой для дальнейших разработок в области лечения нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера.

Ключевые слова: болезнь Альцгеймера, рецептор P2X7, пиперин, *in-silico* исследования.

Jeeru Tejaswini Reddy, Gomathi Swaminathan

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Ooty, State- 643001, India.

AN IN-SILICO INTROSPECTIVE STUDY REVEALS THE UNCOVERED POTENCY OF PIPERINE DERIVATIVES AS NEUROPROTECTIVE AGENTS

Abstract

Alzheimer's disease (AD) is marked by progressive neurodegeneration driven by neuronal cell death and is recognized as a multifactorial disorder influenced by various risk factors. Emerging evidence highlights the role of the purinergic P2X7 receptor—an ATP-gated ionotropic receptor located on the plasma membrane—in AD pathogenesis. Piperine, a naturally occurring antioxidant, has shown promise as a neuroprotective agent, though its precise mechanism of action remains to be fully elucidated. In our current study, we designed 23 semi-synthetic derivatives of piperine and performed comprehensive in-silico analyses targeting a homology-modeled structure of the P2X7 receptor. Molecular docking, MM-GBSA, ADMET profiling, molecular dynamics (MD) simulations, and density functional theory (DFT) calculations were employed to investigate binding interactions and pharmacokinetic properties. Among the designed compounds, molecule 20 demonstrated superior glide and ΔG_{bind} scores compared to the reference drug Donepezil, with a comparable interaction profile. A 150 ns MD simulation confirmed the stability of the molecule 20–P2X7 complex. DFT analysis revealed a HOMO–LUMO energy gap of -0.128 eV, indicating favorable chemical stability. ADMET predictions supported the drug-like nature of the compounds, with molecule 20 exhibiting moderate CNS activity, full compliance with Lipinski's rule of five, and 100% predicted human oral absorption. These findings suggest that the designed molecules may serve as a promising lead for further development in the treatment of neurodegenerative disorders such as Alzheimer's disease.

Keywords: Alzheimer's disease, P2X7 receptor, Piperine, *in-silico* studies.

Acknowledgments

This work was financially supported by the Indian Council of Medical Research-Adhoc, New Delhi, India, under **Grant No. 2021- 14320-F1** and research facilities provided by JSS Academy of Higher Education and Research, Mysuru.

References

1. T. Schwede, SWISS-MODEL: an automated protein homology-modeling server, Nucleic Acids Research 31 (2003) 3381–3385. <https://doi.org/10.1093/nar/gkg520>.
2. J. Jakubiec, J. Gmitrzuk, Z. Malinka, K. Wiśniewska, A. Jachymek, M. Opatowska, T. Kucharski, M. Piotrowska, The Impact of Gut Microbiota on Parkinson's and Alzheimer's Diseases: A Review of Medical Literature, Quality in Sport 15 (2024) 52004–52004.

**Апсара Унни, С. Пранав рагавендра, Калираджан Раджагопал, Гаутамараджан
Куппусами**

Фармацевтикалық Химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, Оту, JSS Жоғары Білім Және
Зерттеу Академиясы, Майсуру, Үндістан

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА ПОЛИ (СҮТ ҚЫШҚЫЛЫ) (PLA) 3D БАСЫП ШЫҒАРЫЛҒАН МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРҒА АРНАЛҒАН ТҰРАҚТЫ МАТЕРИАЛ РЕТІНДЕ: МЕХАНИКАЛЫҚ, БИОҮЙЛЕСІМДІЛІК ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЫДЫРАУ ТУРАЛЫ ТҮСІНІКТЕР

Аңдатпа

Бұл зерттеудің мақсаты 3d басып шығару технологиясын қолдана отырып, медициналық құрылғыларды жасау үшін Экологиялық таза және биологиялық ыдырайтын полимер Поли(сүт қышқылы) (ПЛА) әлеуетін бағалау болды. Биоыдырауды, биоүйлесімділікті және механикалық өнімділікті бағалауға баса назар аударылды, тұрақтылық пен экологиялық таза медициналық технологияларға көбірек көңіл бөлінді.

Әдістері

PLA негізіндегі прототиптер аддитивті өндіріс (3D басып шығару) арқылы жобаланған және өндірілген. Құрылғылардың механикалық сенімділігін бағалау үшін созылу беріктігін сынау жүргізілді. Бұл алғашқы сынақтар олардың физиологиялық жағдайларға төтеп беру қабілеті туралы негізгі деректерді берді. Сонымен қатар, ПЛА—ның экологиялық таза профилін, бақыланатын деградациялық мінез—құлқын және ұзақ мерзімді клиникалық әлеуетін одан әрі зерттеу үшін in vitro цитосәйкестік талдауларын, in vivo бағалауды және жүйелі биологиялық ыдырау эксперименттерін қоса алғанда, озық зерттеулер жалғасуда.

Нәтижелер

Алдын ала механикалық талдау 3D басып шығарылған PLA конструкциялары ықтимал медициналық қолдану үшін жеткілікті беріктік пен құрылымдық тұтастықты көрсететінін көрсетті. Осы нәтижелермен қатар, PLA-ның жаңартылатын көздерден алынуы және оның экологиялық жауапты деградация жолы оны медициналық мақсаттағы бұйымдарды өндіруде мұнай негізіндегі полимерлерге тұрақты балама ретінде көрсетеді.

Қорытынды

PLA тек механикалық сенімді материал ретінде ғана емес, сонымен қатар келесі буын медициналық құрылғылары үшін экологиялық таза және экологиялық таза нұсқа ретінде де перспективалы нәтижелер көрсетеді. Биоүйлесімділік пен деградация кинетикасы бойынша қосымша терең зерттеулер қажет болғанымен, ерте нәтижелер PLA негізіндегі құрылғылардың клиникалық тиімділікті қоршаған ортаға әсерін азайтумен біріктіру әлеуетін растайды.

Түйін сөздер: *Поли (сүт қышқылы); ПЛА; Экологиялық таза медициналық құрылғылар; Тұрақты биоматериалдар; 3D басып шығару; Қоспалар өндірісі; Биологиялық Ыдырау; Биоүйлесімділік; Жасыл медициналық технология; Механикалық қасиеттері*

Апсара Унни, С. Пранав рагавендра, Калираджан Раджагопал, Гаутамараджан

Куппусами

Кафедра фармацевтической химии, фармацевтический колледж JSS, Оту, Академия высшего образования и исследований JSS, Майсуру, Индия

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ПОЛИ (МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА) (PLA) В КАЧЕСТВЕ УСТОЙЧИВОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УСТРОЙСТВ, НАПЕЧАТАННЫХ НА 3D-ПРИНТЕРЕ: КОНЦЕПЦИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ, БИОСОВМЕСТИМОСТИ И БИОРАЗЛАГАЕМОСТИ

Аннотация

Целью этого исследования была оценка потенциала Поли(молочной кислоты) (PLA), экологически чистого и биоразлагаемого полимера, для создания медицинских устройств с использованием технологии 3d-печати. Основное внимание уделялось оценке биоразлагаемости, биосовместимости и механических характеристик, а также уделялось устойчивости и экологически чистым медицинским технологиям.

Методы

Прототипы на основе PLA были спроектированы и изготовлены с использованием аддитивного производства (3D-печать). Были проведены испытания на прочность на растяжение для оценки механической надежности устройств. Эти ранние испытания

предоставили основные данные об их способности противостоять физиологическим условиям. Кроме того, продолжаются передовые исследования, включая анализы цитосовместимости *in vitro*, оценки *in vivo* и систематические эксперименты по биологическому разложению, для дальнейшего изучения экологически чистого профиля PLA, контролируемого дегенеративного поведения и долгосрочного клинического потенциала.

Результаты

Предварительный механический анализ показал, что 3D-печатные конструкции PLA демонстрируют достаточную прочность и структурную целостность для потенциального медицинского применения. Наряду с этими результатами, получение PLA из возобновляемых источников и его экологически ответственный путь деградации делают его устойчивой альтернативой полимерам на нефтяной основе при производстве медицинских изделий.

Заключение

PLA показывает многообещающие результаты не только как механически надежный материал, но и как экологически чистый и экологически чистый вариант для медицинских устройств следующего поколения. Хотя необходимы дополнительные углубленные исследования биосовместимости и кинетики деградации, ранние результаты подтверждают потенциал устройств на основе PLA для сочетания клинической эффективности со снижением воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: Поли (молочная кислота); PLA; экологически чистые медицинские устройства; устойчивые биоматериалы; 3D - печать; производство добавок; биоразлагаемость; биосовместимость; Зеленая медицинская технология; механические свойства

Apsara Unni, S Pranav ragavendra, Kalirajan Rajagopal, Gowthamarajan Kuppusamy

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Ooty, JSS Academy of Higher Education and Research, Mysuru, India

ECO-FRIENDLY POLY(LACTIC ACID) (PLA) AS A SUSTAINABLE MATERIAL FOR 3D-PRINTED MEDICAL DEVICES: MECHANICAL, BIOCOMPATIBILITY, AND BIODEGRADATION INSIGHTS

Abstract

The aim of this study was to evaluate the potential of Poly(lactic acid) (PLA), an eco-friendly and biodegradable polymer, for fabricating medical devices using 3D printing technology. Emphasis was placed on assessing biodegradation, biocompatibility, and mechanical performance, with a broader focus on sustainability and green medical technology.

Methods

PLA-based prototypes were designed and manufactured through additive manufacturing (3D printing). Tensile strength testing was conducted to assess the mechanical reliability of the devices. These initial tests provided baseline data on their ability to withstand physiological conditions. In addition, advanced studies—including in vitro cytocompatibility assays, in vivo evaluation, and systematic biodegradation experiments—are ongoing to further explore PLA's eco-friendly profile, controlled degradation behavior, and long-term clinical potential.

Results

Preliminary mechanical analysis revealed that 3D-printed PLA constructs demonstrate sufficient durability and structural integrity for possible medical applications. Alongside these findings, the renewable origin of PLA and its environmentally responsible degradation pathway position it as a sustainable alternative to petroleum-based polymers in healthcare device fabrication.

Conclusion

PLA shows promise not only as a mechanically reliable material but also as an eco-friendly and sustainable option for next-generation medical devices. While further in-depth studies on biocompatibility and degradation kinetics are needed, early results support the potential of PLA-based devices to combine clinical effectiveness with reduced environmental footprint.

Keywords: Poly(lactic acid); PLA; Eco-friendly medical devices; Sustainable biomaterials; 3D printing; Additive manufacturing; Biodegradation; Biocompatibility; Green medical technology; Mechanical properties

Reference

1. Pérez-Davila S, González-Rodríguez L, Lama R, López-Álvarez M, Oliveira AL, Serra J, et al. 3D-Printed PLA medical devices: Physicochemical changes and biological response after sterilisation treatments. *Polymers (Basel)*. 2022;14(19):4117. doi:10.3390/polym14194117.

УДК 543.544

Свотин А.А.¹, Ходячих А.А.¹, Мельников Е.С.^{1,2}, Токарева М.А.^{1,2},

Терехов Р.П.¹, Селиванова И.А.¹

¹ А.П. Нелюбин атындағы Фармация институты, И.М. Сеченов атындағы Бірінші Мәскеу мемлекеттік медицина университеті, РФ Денсаулық сақтау министрлігі (Сеченов университеті), Мәскеу қ., Ресей Федерациясы

² «И.В. Давыдовский атындағы қалалық клиникалық аурухана» мемлекеттік бюджеттік денсаулық сақтау мекемесі, Мәскеу денсаулық сақтау департаменті,
Мәскеу қ., Ресей Федерациясы

ХРОМАТОГРАФИЯ-МАССА-СПЕКТРОМЕТРИЯ БОЙЫНША О-ФТАЛЬДЕГИДІМЕН ЛИЗИН ТУЫНДЫЛАРЫН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Бұл зерттеудің мақсаты табиғи флавоноид дигидрокверцетин мен протеиногенді амин қышқылы L-лизинді бір мезгілде хроматографиялық анықтау үшін бұрын әзірленген әдістің ерекшелігін бағалау болды. Хроматографиялық масс-спектрометриялық талдау мақсатты қосылыстардың құрылымдарын растады және баған алдындағы деривация реакциясы кезінде түзілетін негізгі қоспаның химиялық формуласын белгіледі: о-фталаaldeгид гемитиоацетальды.

Түйін сөздер: хроматография-масс-спектрометрия; флавоноидтар; дигидрокверцетин; амин қышқылдары; L-лизин.

**Свотин А.А.¹, Ходячих А.А.¹, Мельников Е.С.^{1,2}, Токарева М.А.^{1,2},
Терехов Р.П.¹, Селиванова И.А.¹**

¹ Институт Фармации им. А.П. Нелюбина, ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация

² ГБУЗ «Городская клиническая больница им. И.В. Давыдовского», Департамент здравоохранения г. Москвы, г. Москва, Российская Федерация

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДЕРИВАТОВ ЛИЗИНА С О-ФТАЛЕВЫМ АЛЬДЕГИДОМ МЕТОДОМ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

Аннотация

Целью данного исследования являлась оценка специфичности ранее разработанной методики одновременного хроматографического определения природного флавоноида дигидрокверцетина и протеиногенной аминокислоты L-лизина. В ходе анализа путем хромато-масс-спектрометрии подтверждено строение целевых соединений и установлена структура побочной примеси, образующейся в ходе реакции предколоночной дериватизации – полуттиоацеталь о-фталевого альдегида.

Ключевые слова: хромато-масс-спектрометрия; флавоноиды; дигидрокверцетин; аминокислоты; L-лизин.

A.A. Svotin¹, A.A. Khodyachikh¹, E.S. Melnikov^{1,2}, M.A. Tokareva^{1,2},

R.P. Terekhov¹, I.A. Selivanova¹

¹ Nelyubin Institute of Pharmacy, Sechenov First Moscow State Medical University,
Moscow, Russian Federation

² City Clinical Hospital Named after I.V. Davydovsky, Moscow Department of Healthcare,
Moscow, Russian Federation

IDENTIFICATION OF LYSINE DERIVATIVES WITH O-PHTHALALDEHYDE BY CHROMATOGRAPHY-MASS-SPECTROMETRY

Abstract

The aim of this study was to evaluate the specificity of a previously developed method for the simultaneous chromatographic determination of the natural flavonoid dihydroquercetin and the proteinogenic amino acid L-lysine. Chromatographic mass spectrometry analysis confirmed the structures of the target compounds and established the additive product formed during the pre-column derivatization reaction that was identified as o-phthalaldehyde hemithioacetal.

Keywords: chromatography-mass spectrometry; flavonoids; dihydroquercetin; amino acids; L-lysine.

Введение. Ранее, с целью одновременного качественного и количественного анализа компонентов композиции дигидрокверцетин–L-лизин, была разработана методика на базе высокоэффективной жидкостной хроматографии с УФ-детектированием и предколоночной дериватизацией о-фталевым альдегидом [1]. Однако, хроматографический пик продукта взаимодействия аминокислоты с дериватирующими агентами характеризовался высокой асимметрией, что могло свидетельствовать о присутствии побочных компонентов со сходным временем удерживания. Также на хроматограмме анализируемого раствора был обнаружен дополнительный пик, появляющийся в ходе реакции дериватизации. Для идентификации возможных побочных продуктов был проведен анализ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

Материалы и методы. Предколоночную дериватизацию осуществляли по ранее опубликованной методике [1].

Разделение проводили на хроматографе LC-30AD (Shimadzu, Киото, Япония), оснащенном диодно-матричным детектором SPD-M20A (Shimadzu, Киото, Япония) и масс-спектрометрическим детектором LCMS-8040 (Shimadzu, Киото, Япония). В качестве неподвижной фазы использовали колонку Inspire C18 5 мкм 150 мм × 4,6 мм (Dikma,

Калифорния, США). Подвижная фаза состояла из 70% воды деионизованной и 30% ацетонитрила. Изократическое элюирование осуществляли при температуре 40 °С и скорости потока 0,35 мл/мин. Масс-спектрометрическое определение проводили в режимах положительной и отрицательной ионизации.

Результаты. В результате хроматографического разделения времена удерживания дигидрокверцетина и продукта дериватизации L-лизина составили 7,62 и 6,57 мин, соответственно. По данным масс-спектрометрии оба пика не содержали примесных соединений. Выход флавоноида сопровождался пиком с m/z 303 в режиме отрицательной ионизации, что послужило соответствовало молекулярной массе депротонированного дигидрокверцетина и послужило подтверждением отсутствия химических превращений при протекании реакции дериватизации. Для продукта взаимодействия аминокислоты с о-фталевым альдегидом и меркаптопропионовой кислотой пик $[M+H]^+$ характеризовался m/z 351, а $[M-H]^-$ – m/z 349. Структура идентифицированного соединения представлена на Рисунке 1.

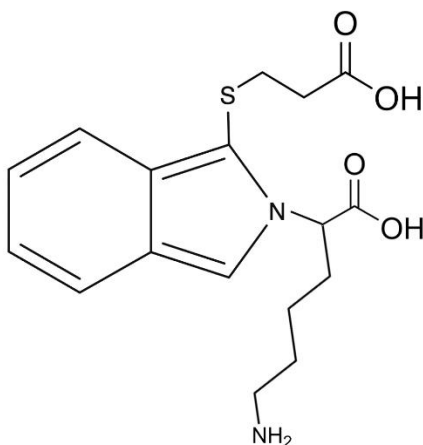


Рисунок 1. Продукт взаимодействия L-лизина с о-фталевым альдегидом и меркаптопропионовой кислотой

В качестве основного побочного продукта, образующегося при протекании реакции дериватизации, был идентифицирован полутиоацеталь о-фталевого альдегида с m/z 240 у пика молекулярного иона $[M]^+$ (Рисунок 2).

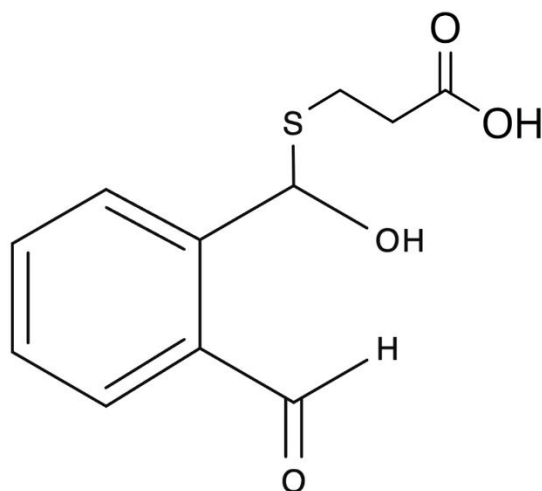


Рисунок 2. Побочный продукт реакции дериватизации

Закключение. Таким образом, в ходе работы установлены структуры основного и побочного продуктов дериватизации аминокислоты L-лизина в присутствии дигидрокверцетина, подтверждено отсутствие химического превращения флаванолола. Полученные результаты свидетельствуют о специфичности ранее разработанной методики.

Список литературы

1. Свотин А.А., Ходячих А.А., Корочкина М.Д., Тальдаев А.Х., Утенышев А.Н., Дзубан А.В., Кривошеева Е.А., Шилов Г.В., Бочаров Э.В., Терехов Р.П., Селиванова И.А. Физико-химическая характеристика коаморфных модификаций на основе дигидрокверцетина и L-лизина // Фармация. – 2025. – Т. 74. – №6. – С. 5-13

Ханна Лаленгуали Фанай, Доктор Говрамма Бирани, Доктор Джагдиш Чанд
 Фармацевтикалық Химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, JSS Жоғары Білім Және
 Зерттеу Академиясы, Огу 643001, Нилгирис, Тамилнад, Үндістан.

НОМІ ИНТЕГРАТИВТІ ЕСЕПТЕУ ЗЕРТТЕУІ ЛИН ЖӘНЕ АЛЬПЕЛИЗИБ СҮТ БЕЗІ ҚАТЕРЛІ ІСІГІНДЕГІ PIK3CA-ҒА БАҒЫТТАЛҒАН: ЖЕЛІЛІК ФАРМАКОЛОГИЯ, МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОНДЫРУ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ДИНАМИКАНЫ ТАЛДАУ ЖӘНЕ DFT-ФУКУИ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

Аңдатпа:

Анықтама: PIK3CA мутациялары pi3k/Akt сигнализациясының ауытқуын және
 адеттегі емдеуге төзімділікті белсендіру арқылы бүкіл әлем бойынша әйелдер өлімінің

бірінші себебі болып табылатын сүт безі қатерлі ісігін тудыратыны дәлелденді. Сонымен қатар, онкогендік жолды Номилин сияқты табиғи қосылыстармен өзгертуге болады. Бұл мақалада *Pik3ca* делдалдығымен сүт безі обырын емдеудегі Номилиннің әлеуетін бағалау үшін есептеу және эксперименттік тәсілдердің үйлесімі қолданылды.

Материалдар мен Әдістер: Номилиннің мақсатты көрсеткіштері (Швейцариялық Мақсатты Болжау) және сүт безі қатерлі ісігінің гендері (*GeneCards*) *PPI*, *KEGG* ЖӘНЕ *GO* байытуларындағы *STRING* көмегімен салыстырылды және бағаланды. *Cytoscape 3.10.0* Көмегімен Ақуыз-Номилин-Жол желісі құрылды. *Schrodinger Suite 2025-2026* қондыру, *MM-GBSA* және *MD* модельдеулерін орындау үшін пайдаланылды. Ол *СОНДАЙ-ақ MD*-ден кейінгі талдау (*PCA*, *FEL*) және электронды реактивтілікті талдау (*DFT*, *Fukui* функциялары) арқылы талданды.

Нәтижелер: Номилиннің құрамында жиектердің ең көп саны болды, бұл номилиннің *pik3ca* модуляцияланғанын білдіреді. Сонымен қатар, Қондыру Кезінде *Alpelisib (control)*, *4EL (co-crystal)* және *Nomilin* сәйкесінше -10,78, -7,28 және -9,48 ккал/моль болды, АЛ *MM-GBSA* Номилиннің *pik3ca*-мен әрекеттесетінін көрсетті. *MD* модельдеуі тұрақты ақуыз-лиганд кешендерінің бар екенін көрсетті, ал *PCA* және *FEL* конформациялық тұрақтылыққа шоғырланған. *DFT / Fukui* есептеулері орбитаның оң таралуын және өзара әрекеттесуге бейім реакция орындарын көрсетті.

Қорытынды: зерттеудің жалпы нәтижелері Номилиннің сүт безі қатерлі ісігіндегі *PIK3CA* делдалдық жолдарын бақылау үшін үлкен мүмкіндіктерге ие екенін көрсетеді. Нәтижелер номилиннің табиғи терапияға әлеуетті үміткер екендігі туралы кейінгі эксперименттік растауларды жүргізуге болатын теориялық негізді ұсынады.

Түйін сөздер: *PIK3CA*, Сүт Безі Обыры, Номилин, Альпелизиб, Молекулалық Динамика, *PCA*, *FEL*.

Ханна Лаленгзуали Фанай, Доктор Говрамма Биран, Доктор Джагдиш Чанд
Кафедра фармацевтической химии, фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и исследований JSS, Оту 643001, Нилгирис, Тамил Наду, Индия.

ИНТЕГРАТИВНОЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ NOMILIN И АЛЬПЕЛИЗИБ ФОКУСИРУЕТСЯ НА PIK3CA ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: СЕТЕВАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ, МОЛЕКУЛЯРНАЯ СТЫКОВКА И АНАЛИЗ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ, А ТАКЖЕ ИССЛЕДОВАНИЯ DFT-ФУКУИ

Аннотация:

Описание: было показано, что мутации *PIK3CA* вызывают рак груди, который является основной причиной смерти женщин во всем мире, за счет активации аномалий передачи сигналов *pi3k/Akt* и устойчивости к обычным методам лечения. Кроме того, онкогенный путь можно модифицировать природными соединениями, такими как Номилин. В этой статье использовалась комбинация вычислительного и экспериментального подходов для оценки потенциала Номилина в лечении рака молочной железы при посредничестве *Pik3ca*.

Материалы и методы: целевые показатели Номилина (швейцарское целевое прогнозирование) и гены рака молочной железы (*GeneCards*) сравнивались и оценивались с использованием *STRING* при обогащении *PPI*, *KEGG* и *GO*. С помощью *Cytoscape 3.10.0* была создана сеть белок-Номилин-путь. *Schrodinger Suite* использовался для стыковки, моделирования *MM-GBSA* и *MD 2025-2026* годов. Он также был проанализирован с помощью пост-*MD*-анализа (*PCA*, *FEL*) и анализа электронной реактивности (функции *DFT*, *Fukui*).

Результаты: Номилин содержал наибольшее количество ребер, что означает, что номилин модулирован *pi3ca*. Кроме того, во время стыковки *Alpelisib* (*control*), *4el* (*co-crystal*) и *Nomilin* имели -10,78, -7,28 и -9,48 ккал/моль соответственно, а *MM-GBSA* показал, что Номилин взаимодействует с *pi3ca*. Моделирование *MD* показало наличие стабильных комплексов белок-лиганд, в то время как *PCA* и *FEL* сосредоточены на конформационной стабильности. Расчеты *DFT* / *Fukui* показали положительное распределение орбиты и места реакции, склонные к взаимодействию.

Вывод: общие результаты исследования показывают, что Номилин имеет большие возможности для мониторинга путей, опосредованных *PIK3CA*, при раке молочной железы. Результаты предлагают теоретическую основу, на которой можно провести последующие экспериментальные подтверждения того, что номилин является потенциальным кандидатом на естественную терапию.

Ключевые слова: *PIK3CA*, рак молочной железы, Номилин, Альпелизиб, молекулярная Динамика, *PCA*, *FEL*.

Hannah Lalengzuali Fanai, Dr Gowramma Byran, Dr. Jagdish Chand

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty 643001, The Nilgiris, Tamil Nadu, India.

INTEGRATIVE COMPUTATIONAL STUDY OF NOMI

LIN AND ALPELISIB TARGETING PIK3CA IN BREAST CANCER: NETWORK PHARMACOLOGY, MOLECULAR DOCKING AND MOLECULAR DYNAMICS ANALYSES AND DFT-FUKUI STUDIES

Abstract

Background: PIK3CA mutations were demonstrated to cause breast cancer, which is the number one cause of death among women worldwide, by activating aberrant PI3K/Akt signaling and resistance to conventional treatment. Additionally, the oncogenic pathway can be altered by natural compounds such as Nomilin. The combination of computational and experimental approaches was employed in this article to assess the potential of Nomilin in treating PIK3CA-mediated breast cancer.

Materials & Methods: Nomilin targets (Swiss Target Prediction) and breast cancer genes (GeneCards) were compared and evaluated using STRING in PPI, KEGG, and GO enrichments. A Protein-Nomilin-Pathway network was created with the help of Cytoscape 3.10.0. Schrodinger Suite 2025-2026 was used to perform docking, MM-GBSA, and MD simulations. It was also analyzed by post-MD analysis (PCA, FEL) and electronic reactivity analyses (DFT, Fukui functions).

Results: Nomilin contained the largest number of counts of edges, which implies that nomilin modulated PIK3CA. Moreover, Alpelisib (control), 4EL (co-crystal), and Nomilin had scores of -10.78, -7.28, and -9.48 Kcal/mol in docking, respectively and MM-GBSA revealed that Nomilin interacts with PIK3CA. MD simulation showed that stable protein-ligand complexes exist, whereas PCA and FEL concentrated on conformational stability. DFT/Fukui calculations showed positive orbital distribution and reaction sites biased towards the interaction.

Conclusion: The overall research findings indicate that the Nomilin has tremendous possibilities to control pathways mediated by PIK3CA in breast cancer. The results present a theoretical framework on which subsequent experimental confirmations can be carried out that nomilin is a potential candidate in natural therapies.

Keywords: PIK3CA, Breast Cancer, Nomilin, Alpelisib, Molecular Dynamics, PCA, FEL.

УДК: 615.074. 615.917

Сафакулов Б.И., Нурматова М.И

Ташкент фармацевтикалық институты, Ташкент, Ўзбекистон Республикасы

УЛЬТРАКУЛГІН СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯНЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП МЕТАНДИЕНОНДЫ ТАЛДАУ ӘДІСІН ЖАСАУ

Аннотация

Мақалада метадиеенон препаратының ультракүлгін спектрофотометриялық талдау әдістерін әзірлеу нәтижелері берілген. Бұл жағдайда әзірленген әдістің сезімталдығы 5 мкг/мл болды. УК-спектрофотометриялық талдауда метадиеенон ерітіндісінің концентрациясы 1-10 мкг/мл болғанда Бугер-Ламберт-Бер заңына бағынатыны анықталды. Әзірленген әдіс биологиялық биологиялық объектілер мен биологиялық сұйықтықтарды талдауда қолдануға ұсынылады.

Түйін сөздер: *Стероидты гормондар, метандиеенон, улану, УК-спектрофотометрия*

Сафакулов Б.И., Нурматова М.И

Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Республика Узбекистан

РАЗРАБОТКА МЕТОДА АНАЛИЗА МЕТАНДИЕНОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

Аннотация

В статье представлены результаты разработки методов ультрафиолетового спектрофотометрического анализа препарата метадиеенон в данном случае чувствительность разработанного метода составила 5 мкг/мл. УФ-спектрофотометрический анализ показал, что раствор метадиеенона подчиняется закону Бугера-Ламберта-Бера, когда его концентрация составляет 1-10 мкг/мл. Разработанный метод рекомендуется для использования при анализе биологических объектов и биологических жидкостей.

Ключевые слова: *Стероидные гормоны, метандиеенон, отравление, УФ-спектрофотометрия*

Safakulov B.I., Nurmatova M.I.

Tashkent pharmaceutical institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

DEVELOPMENT OF METHOD OF ANALYSIS OF METHANDIENONE USING UV SPECTROPHOTOMETRY

Abstract

The article presents the results of the development of UV-spectrophotometry analysis methods for the metandienone drug. In this case, the sensitivity of the developed method was 5 µg/mL. In the

UV-spectrophotometry analysis, it was found that the metandienone solution obeys the Bouguer-Lambert-Beer law when the concentration is 1–10 µg/mL. The developed method is recommended for use in the analysis of biological objects and biological fluids.

Keywords: Steroid hormones, methandienone, poisoning, UV-spectrophotometry

Relevance. According to the World Health Organization, more than 1000 cases of acute poisoning of humans with potent substances, including steroid hormones, are recorded worldwide each year. Abuse of steroid hormones is one of the most common problems among athletes. They are used in almost all sports. Adolescents at this age take high doses of steroid hormones. In many young people, taking hormones before puberty can cause serious damage to the endocrine system and other internal organs. The Republic's forensic chemistry departments do not have methods for isolating and analyzing these substances from biological fluids and objects. Therefore, it is an urgent task to develop methods for isolating and testing methandienone from blood, urine, and other materials, and to put them into practice [1, p. 598]. The methods will be used to provide emergency medical care in cases of poisoning.

Purpose of the study: to develop a method for analyzing methandienone using UV spectrophotometry.

Research methods and techniques: UV-spectrophotometric analysis of methandienone was carried out on a “SHIMADZU UV-1800” spectrophotometer. For this purpose, 0.01 g of methandienone was taken from the standard sample and placed in a 100 mL volumetric flask, dissolved in 50 mL of 96% ethyl alcohol, and made up to the mark with the solvent. The solution was mixed well and filtered through a filter with a pore diameter of 0.45 µm. Working solutions containing 1–10 µg/mL methandienone were prepared from this solution. These solutions were measured in a cuvette with a layer thickness of 10 mm, in the wavelength range of 200–400 nm, and their spectra were determined. The optical density of methandienone has a maximum absorption at a wavelength of 245 nm. 96% ethyl alcohol was used as a reference solution[2, pp. 450–452]. In order to study the accuracy and repeatability of the developed UV-spectrophotometric analysis method, analyses were carried out using standard sample solutions of a substance with a specific concentration. For this, five samples of 0.5 mg/mL metandienone solutions were prepared, and the optical density of the solutions was determined at a wavelength of 245 nm. Based on the obtained results, the values of their specific and molar light absorption indicators were calculated.

Results: The average value of the specific absorbance of methandienone was 86.11, while the average value of the molar absorptivity was 227.8, respectively. The accuracy and repeatability of the method were studied.

Conclusion: The UV-spectrophotometric analysis method of metandienone was developed. Using the obtained results, the specific and molar light absorption indices of the metandienone solution were calculated. Quantitative analysis of metandienone by the UV-spectrophotometric method was presented in order to introduce it into the practice of forensic chemistry to determine its amount in biological objects and biological fluids.

Literature

1. Машковский М. Д. 1. Метандростенолон // Лекарственные средства: пособие для врачей / М. Д. Машковский. - 16-е изд.. - М.: Новая волна, 2012. - С. 598. - 1216 с
2. Laron, Zvi (1962). "Breast Development Induced by Methandrostenolone (Dianabol)". The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 22 (4): 450–452

Кришна Шевате, Калираджан Раджагопал

Фармацевтикалық химия факультеті, JSS Фармация колледжі, JSS жоғары білім және ғылыми зерттеулер академиясы, Ooty 643001, Нилгирис, Тамилнад, Үндістан.

ВИРТУАЛДЫ СКРИНИНГ, ADMET ПРОФИЛІН ЖАСАУ, MM-GBSA, DFT ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ДИНАМИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ АРҚЫЛЫ СҮТ БЕЗІНІҢ ҮШ ЕСЕ ТЕРІС ҚАТЕРЛІ ІСІГІНІҢ МЕТАСТАЗДАРЫНА БАҒЫТТАЛҒАН ТАБИҒИ ШЫҚҚАН RHO КИНАЗА ИНГИБИТОРЛАРЫН АНЫҚТАУ.

Аңдатпа:

Зерттеудің мақсаты: үш есе теріс сүт безі қатерлі ісігі (TNBC) - метастаз нәтижесінде өмір сүрудің төмендеуімен және өлім-жітімнің 90% - дан астамымен байланысты сүт безі қатерлі ісігінің өте агрессивті кіші түрі. Rho-мен байланысты спиральды киназа (ROCK) жасушалардың қозғалғыштығы мен инвазиясын реттеу арқылы TNBC дамуында шешуші рөл атқарады. Бұл зерттеудің мақсаты-silico-да дәрі-дәрмектерді әзірлеу әдістемесін қолдана отырып, tnbc-де метастаздың алдын алатын жаңа табиғи rock ингибиторларын анықтау.

Әдістері: виртуалды скрининг үшін 123 971 фитохимиялық препаратты қамтитын Sconit дерекқоры пайдаланылды. Қосымша фармакокинетикалық және фармакодинамикалық сипаттамалар smartcyp веб-сервері мен Schrödinger Suite qikprop модулінің көмегімен есептелді. Содан кейін ең маңызды нәтижелер MM-gbsa еркін байланыстыру энергиясын есептеу, электронды қасиеттерді бағалау үшін DFT талдауы

және біріктірілген кешендердің құрылымдық тұрақтылығы мен динамикалық мінез-құлқын бағалау үшін MD модельдеу арқылы талданды.

Нәтижелер: табиғи қосылыс (CNP0115371) тау жыныстарымен байланысқа айтарлықтай жақындықты, *admet* сипаттамаларын және тұрақты өзара әрекеттесу схемаларын көрсетуі керек еді. DFT зерттеулері биологиялық өзара әрекеттесуге ықпал ететін маңызды химиялық реактивтілік пен электрондардың таралуын көрсетті. MD модельдеу MD траекториясы бойынша тұрақты P-L өзара әрекеттесуін растады, бұл қосылыстардың тау жыныстарының түзілу ингибиторлары ретіндегі әлеуетін растады.

Қорытынды: зерттеу барысында TNBC терапиясы үшін антиметастатикалық маңызы бар ықтимал *rock* ингибиторлары ретінде табиғи шыққан химиялық заттар табылды. Бұл тұжырымдар олардың емдік тиімділігін растау және табиғи көздерден алынған TNBC-ге қарсы жаңа препараттарды жасау үшін қосымша эксперименттік тексеруді қажет етеді.

Түйін сөздер: TNBC, Rho-киназа, тығыздық функционалдық теориясы, молекулалық динамика

Кришна Шевате, Калираджан Раджагопал

Факультет фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и научных исследований JSS, Ooty 643001, Нилгирис, Тамилнад, Индия.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИНГИБИТОРОВ RHO-КИНАЗЫ ПРИРОДНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ, НАЦЕЛЕННЫХ НА МЕТАСТАЗЫ ТРОЙНОГО
НЕГАТИВНОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, С ПОМОЩЬЮ ВИРТУАЛЬНОГО
СКРИНИНГА, ПРОФИЛИРОВАНИЯ ADMET, MM-GBSA, DFT И
МОДЕЛИРОВАНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ.**

Абстракт

Цель исследования: Тройной негативный рак молочной железы (TNBC) - очень агрессивный подтип рака молочной железы, связанный со снижением выживаемости и более чем 90% летальности в результате метастазирования. Rho-ассоциированная спиральная киназа (ROCK) играет ключевую роль в развитии TNBC, регулируя подвижность клеток и инвазию. Целью данного исследования является выявление новых природных ингибиторов ROCK, которые могут предотвратить метастазирование при TNBC, используя методологию разработки лекарств *in silico*.

Методы: Для виртуального скрининга была использована база данных *Cosmic*, включающая 123 971 фитохимический препарат. Дополнительные фармакокинетические и

фармакодинамические характеристики были рассчитаны с помощью веб-сервера SMARTCyp и модуля Schrödinger suite QikProp. Затем были проанализированы наиболее значимые результаты с помощью расчетов свободной энергии привязки MM-GBSA, DFT-анализа для оценки электронных свойств и MD-моделирования для оценки структурной стабильности и динамического поведения состыкованных комплексов.

Результаты: Предполагалось, что природное соединение (CNP0115371) будет демонстрировать значительное сродство к связыванию с горными породами, характеристики ADMET и стабильные схемы взаимодействия. Исследования DFT показали значительную химическую реактивность и распределение электронов, способствующие биологическому взаимодействию. Моделирование MD подтвердило устойчивые взаимодействия P-L на протяжении траектории MD, подтвердив потенциал соединений в качестве ингибиторов образования горных пород.

Заключение: В ходе исследования были обнаружены химические вещества природного происхождения в качестве возможных ингибиторов ROCK, которые имеют антиметастатическое значение для терапии TNBC. Эти открытия требуют дополнительной экспериментальной проверки для подтверждения их терапевтической эффективности и создания новых препаратов против TNBC, полученных из природных источников.

Ключевые слова: TNBC, Rho-киназа, теория функционала плотности, молекулярная динамика

Krishna Shevate, Kalirajan Rajagopal

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty 643001, The Nilgiris, Tamil Nadu, India.

IDENTIFICATION OF NATURAL ORIGIN RHO KINASE INHIBITORS TARGETING TRIPLE-NEGATIVE BREAST CANCER METASTASIS VIA VIRTUAL SCREENING, ADMET PROFILING, MM-GBSA, DFT, AND MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS

Abstract

Objective: Triple-negative breast cancer (TNBC) is a very aggressive subtype of breast cancer, associated with reduced survival rates and over 90% of mortality resulting from metastasis. Rho-associated coiled-coil kinase (ROCK) is pivotal in the development of TNBC through its regulation of cellular motility and invasion. This research aims to identify novel natural ROCK

inhibitors that may prevent metastasis in TNBC, utilizing an in silico drug development methodology.

Methods: The Coconut database, including 123,971 phytochemicals, was employed for virtual screening. Additional pharmacokinetic and pharmacodynamic characteristics were predicted using the SMARTCyp web server and the Schrödinger suite QikProp module. The highest-ranking hits were next analyzed by MM-GBSA binding free energy calculations, DFT assessment for electronic property evaluation, and MD simulations to evaluate the structural stability and dynamic behavior of the docked complexes.

Results: Natural compound (CNP0115371) was projected to demonstrate significant ROCK binding affinity, ADMET characteristics, and stable interaction patterns. DFT studies indicated significant chemical reactivity and electron distribution conducive to biological interaction. MD simulations validated persistent P-L interactions during the MD trajectory, corroborating the compounds' potential as ROCK inhibitors.

Conclusion: The research found naturally derived chemicals as possible ROCK inhibitors with anti-metastatic significance for TNBC therapy. These discoveries require more experimental validation to verify their therapeutic effectiveness and to create new anti-TNBC medicines derived from natural sources.

Keywords: TNBC, Rho kinase, Density functional theory, molecular dynamics

Сайлендер Бальзубраманян, Калимут Адитя Викрам, Мохсина Хайдер

JSS AHER, Фармацевтикалық Практика Бөлімі, Ooty

ДӘЛЕЛДЕМЕЛЕРДЕГІ АЛШАҚТЫҚТЫ ЖОЮ: АЛЬБУМИНУРИЯЛЫҚ ЕМЕС DKD КЕЗІНДЕ SGLT2 ИНГИБИТОРЛАРЫНЫҢ КАРДИОПРОТЕКТОРЛЫҚ ПОТЕНЦИАЛЫ

Аңдатпа

Альбуминуриялық Емес Диабеттік Ауру-бұл дамып келе жатқан клиникалық фенотип, елеулі альбуминуриясыз бүйректің үдемелі дисфункциясымен сипатталады. NA-DKD бар адамдар жүрек-қан тамырлары асқынуларына әсіресе осал, сондықтан бүйректі де, жүректі де қорғауды қамтамасыз ететін емдеу стратегияларын шұғыл қажет етеді. Натрий глюкозасының котранспортері-2 ингибиторлары (SGLT2i) глюкозаны төмендететін әсерінен басқа, ол жақында жүрек пен бүйректі қорғайтын терапевтік класс ретінде назар аударды. Бұл шолу NA-DKD бар емделушілерде SGLT2i кардиопротекторлық рөлі туралы ағымдағы деректерді синтездейді. EMPA-REG, CANVAS, DECLARE-TIMI 58 ЖӘНЕ DAPA-

СКД НӘТИЖЕЛЕРІН қоса алғанда, ауқымды сынақтар негізгі жағымсыз жүрек-қан тамырлары ауруларының(MACE), жүрек-қан тамырлары ауруларының және өлім-жітімнің тұрақты төмендеуін көрсетеді. Механикалық талдаулар бұл жүрек жұмысының жақсаруына, миокард энергиясының оңтайландырылуына және бүйрек-жүрек осінің модуляциясына әкелетінін көрсетуі мүмкін. Кіші топтардың деректері NA-DKD ықтимал артықшылығын көрсетсе де, ұзақ мерзімді нәтижелерге, этникалық әртүрлілікке және басқа терапевтік әдістердің интеграциясына қатысты белгісіздік сақталуда. Бұл деректер ашақтығын жою клиникалық тәжірибені негіздеу және пациенттерге күтімді жақсарту үшін өте маңызды.

Түйінді сөздер: *SGLT2 ингибиторлары; кардиопротекция; альбуминуриялық емес диабеттік бүйрек ауруы; 2 типті қант диабеті; жүрек-қан тамырлары жүйесінің нәтижелері.*

Сайлендер Бальзубраманян, Калимут Адитя Викрам, Мохсина Хайдер

Доктор медицинских наук АХЕР, кафедра фармацевтической практики, Ути

УСТРАНЯЕМ ПРОБЕЛ В ДОКАЗАТЕЛЬСТВАХ: КАРДИОПРОТЕКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНГИБИТОРОВ SGLT2 ПРИ НЕАЛЬБУМИНУРИЧЕСКОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

Абстракт

Неальбуминурический сахарный диабет - это развивающийся клинический фенотип, характеризующийся прогрессирующей почечной дисфункцией без значительной альбуминурии. Пациенты с NA-DKD особенно уязвимы к сердечно-сосудистым осложнениям, что требует срочной разработки стратегий лечения, обеспечивающих защиту как почек, так и сердца. Ингибиторы натриево-глюкозного котранспортера-2 (SGLT2i), помимо своего действия, снижающего уровень глюкозы, недавно привлекли к себе внимание как эффективное терапевтическое средство для защиты сердца и почек. В этом обзоре обобщены современные данные о кардиопротекторной роли SGLT2i у пациентов с NA-DKD. Крупномасштабные исследования, включая EMPA-REG OUTCOME, CANVAS, DECLARE-TIMI 58 и DAPA-CKD, демонстрируют постоянное снижение основных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (MACE), сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности. Понимание механики может указывать на то, что это приводит к улучшению условий сердечной нагрузки, оптимизации энергетики миокарда и модуляции оси почки-сердце. Хотя данные по подгруппам указывают на потенциальное преимущество NA-DKD, сохраняется неопределенность в отношении долгосрочных

результатов, этнического разнообразия и интеграции других методов лечения. Устранение этого пробела в доказательствах крайне важно для информирования клинической практики и улучшения ухода за пациентами.

Ключевые слова: ингибиторы SGLT2; кардиопротекция; неальбуминурическая диабетическая болезнь почек; сахарный диабет 2 типа; сердечно-сосудистые исходы.

Sailender Balsubramanian, Kalimuthu Adithya Vikram, Mohsina Hyder

JSS AHER, Department of Pharmacy Practice, Ooty

BRIDGING THE EVIDENCE GAP: CARDIOPROTECTIVE POTENTIAL OF SGLT2 INHIBITORS IN NON-ALBUMINURIC DKD

Abstract

Non-Albuminuric Diabetic Disease is an emerging clinical phenotype, characterized by progressive renal dysfunction without significant albuminuria. Individuals with NA-DKD are particularly vulnerable to cardiovascular complications, thus requiring a urgent need for treatment strategies that provide both renal and cardiac protection. Sodium glucose cotransporter-2 inhibitors (SGLT2i) apart from its glucose reducing effects it has recently gained attention as a capable cardiac and renal protective therapeutic class. This review synthesizes current evidence on the cardioprotective role of SGLT2i in patients with NA-DKD. Large-scale trials including EMPA-REG OUTCOME, CANVAS, DECLARE-TIMI 58 and DAPA-CKD demonstrate consistent reduction in major adverse cardiovascular events(MACE), cardiovascular morbidity and mortality. Mechanic insights may indicate that these results in improved cardiac loading conditions, optimized myocardial energetics and modulation of kidney-heart axis. Although subgroup data indicate a potential advantage in NA-DKD, uncertainties persist concerning long-term outcomes, ethnic diversity, and the integration of other therapeutic modalities. Bridging this evidence gap is imperative to inform clinical practice and enhance patient care.

Keywords: SGLT2 inhibitors; cardioprotection; non-albuminuric diabetic kidney disease; type 2 diabetes; cardiovascular outcomes.

Жорабек Т. Б., Азен Ж. Ш.,

"Астана медицина университеті" КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы

NSAID ГЕПАТОУЫТТЫЛЫҒЫН ТӨМЕНДЕТУДІҢ ЖАҢА ТӘСІЛДЕРІ: ГЛИЦИРРИЗИН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ РӨЛІ

Аңдатпа:

Зерттеудің мақсаты глицирризин қышқылының нимесулидтің тиімділігі мен қауіпсіздігін жақсарту мүмкіндіктерін бағалау болды. Қабынуға қарсы және гепатопротекторлық қасиеттерінің, сондай-ақ липофильді қосылыстардың биожетімділігін жақсарту қабілетінің арқасында глицирризин қышқылы нимесулидтің гепатоуыттылық қаупін төмендететіні анықталды. 2015-2025 жылдардағы әдеби деректерді талдау жаңа дәрілік формаларды құру үшін олардың комбинациясының болашағын растайды.

Түйін сөздер: *глицирризин қышқылы, нимесулид, ҚҚСД, гепатопротекторлық әрекет, синергизм.*

Өзектілігі. Қабыну аурулары мен ауырсыну синдромдарының фармакотерапиясы жоғары тиімділікті ғана емес, сонымен қатар дәрі-дәрмектерге жақсы төзімділікті қажет етеді. Стероидты емес қабынуға қарсы препараттар (NSAIDS) клиникалық тәжірибеде айқын қабынуға қарсы, анальгетикалық және антипиретикалық әсерге байланысты терапияның бірінші желісі ретінде қолданылады. Сонымен қатар, оларды ұзақ уақыт қолдану, ең алдымен, асқазан-ішек жолдары мен бауыр тарапынан жағымсыз реакциялар қаупімен шектеледі. NSAID арасында сульфонанилидтер класына жататын нимесулид ерекше қызығушылық тудырады. Циклооксигеназа изоферменттерінің екеуін де блоктайтын селективті емес препараттардан айырмашылығы, нимесулид негізінен қабыну медиаторларының синтезіне жауап беретін COX-2 белсенділігін тежейді. Осының арқасында ол асқазан мен ішектің шырышты қабығының зақымдану қаупі аз болған кезде жоғары қабынуға қарсы тиімділігін сақтайды. Алайда, осы артықшылықтарға қарамастан, бауырдың дәрілік зақымдану жағдайлары сипатталған, бұл оның қауіпсіздігін арттыру жолдарын іздеуді қажет етеді. NSAID-ті органопротекторлық қасиеттері бар табиғи қосылыстармен бірлесіп пайдалану перспективалы бағыт болып саналады. Мұндай заттардың қатарына глицирризин қышқылы (ГК) - мия тамырының белсенді компоненті (**Glycyrrhiza Glabra**, **Glycyrrhiza uralensis**) жатады. ГК бауырға қарсы айқын қабынуға қарсы, антиоксидантты және қорғаныс әсеріне ие, бұл көптеген эксперименттік және клиникалық зерттеулермен расталады.

Өзінің фармакологиялық әсерінен басқа, глицирризин қышқылы липофильді заттардың еруі мен тасымалдануын жеңілдететін өзін-өзі ассоциациялар мен мицеллалар түзе алады. Бұл оны дәрілік заттардың биожетімділігі мен тиімділігін арттыратын өткізгіш ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Осылайша, нимесулид пен глицирризин қышқылының қосындысы жағымсыз реакциялар қаупін азайтып қана қоймай, емдік нәтижені күшейте алады.

Зерттеу мақсаты: Біріктірілген терапия құрамында нимесулидті қолданудың тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыру құралы ретінде глицирризин қышқылының мүмкіндіктерін бағалау.

Зерттеу материалдары: 2015-2025 жылдар кезеңіндегі әдеби деректерді талдау

Зерттеу нәтижелері: Әдеби дереккөздер нимесулидті глицирризин қышқылымен біріктіріп қолдану бауырға уытты әсер ету қаупін азайта отырып, препараттың қабынуға қарсы әсерін сақтауға мүмкіндік беретінін растайды. Бірқатар эксперименттік зерттеулерде *hа* қолдану гепатоциттерді қорғауға және есірткіден туындаған зақымдану көріністерін азайтуға ықпал ететіндігі көрсетілген. Физикалық-химиялық қасиеттеріне байланысты ГК нимесулид сияқты липофильді қосылыстардың ерігіштігі мен енуін жақсартады, бұл оның фармакологиялық әсерінің біркелкі және толық көрінуіне ықпал етуі мүмкін. Соңғы жылдардағы патенттік әзірлемелерде глицирризин қышқылы олардың тиімділігі мен төзімділігін арттыратын дәрілік композициялардың құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады, бұл оның аралас препараттар құрамындағы әлеуетін растайды.

Қорытынды: Әдебиеттерді талдау нимесулид пен глицирризин қышқылының комбинациясы клиникалық қолдану үшін айтарлықтай әлеуетке ие екенін көрсетеді. Бұл комбинация жағымсыз реакциялардың, ең алдымен бауырдың қаупін азайта отырып, қабынуға қарсы белсенділікті жоғары деңгейде ұстауға мүмкіндік береді. Нәтижелер NSAID және глицирризин қышқылына негізделген аралас дәрілік формаларды әзірлеу перспективасын көрсетеді.

Жорабек Т.Б., Азен Ж. Ш.,

НАО «Медицинский университет Астана», г. Астана, Республика Казахстан

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ГЕПАТОТОКСИЧНОСТИ НПВС: РОЛЬ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация

Целью исследования было оценить возможности глицирризиновой кислоты для повышения эффективности и безопасности нимесулида. Установлено, что благодаря противовоспалительным и гепатопротекторным свойствам, а также способности улучшать биодоступность липофильных соединений, глицирризиновая кислота снижает риск гепатотоксичности нимесулида. Анализ литературных данных 2015–2025 гг. подтверждает перспективность их комбинации для создания новых лекарственных форм.

Ключевые слова: глицирризиновая кислота, нимесулид, НПВС, гепатопротекторное действие, синергизм.

Актуальность

Фармакотерапия воспалительных заболеваний и болевых синдромов требует не только высокой эффективности, но и хорошей переносимости препаратов. Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) применяются в клинической практике как первая линия терапии благодаря выраженному противовоспалительному, обезболивающему и жаропонижающему действию. Вместе с тем их длительное использование ограничивается риском неблагоприятных реакций, в первую очередь со стороны желудочно-кишечного тракта и печени. Среди НПВС особый интерес представляет нимесулид, относящийся к классу сульфонанилидов. В отличие от неселективных препаратов, блокирующих оба изофермента циклооксигеназы, нимесулид преимущественно подавляет активность ЦОГ-2, ответственного за синтез медиаторов воспаления. Благодаря этому он сохраняет высокую противовоспалительную эффективность при меньшем риске поражения слизистой желудка и кишечника. Однако, несмотря на эти преимущества, описаны случаи лекарственного поражения печени, что требует поиска способов повышения его безопасности. Перспективным направлением считается совместное использование НПВС с природными соединениями, обладающими органопротекторными свойствами. К числу таких веществ относится глицирризиновая кислота (ГК) — активный компонент корней солодки (**Glycyrrhiza glabra**, **Glycyrrhiza uralensis**). ГК обладает выраженным противовоспалительным, антиоксидантным и защитным действием в отношении печени, что подтверждается многочисленными экспериментальными и клиническими исследованиями.

Кроме собственных фармакологических эффектов, глицирризиновая кислота способна образовывать самоассоциаты и мицеллы, которые облегчают растворение и транспорт липофильных веществ. Это позволяет рассматривать её как проводник, повышающий биодоступность и эффективность лекарственных препаратов. Таким образом, сочетание нимесулида и глицирризиновой кислоты может не только снизить риск нежелательных реакций, но и усилить терапевтический результат.

Цель исследования: Оценить возможности глицирризиновой кислоты как средства повышения эффективности и безопасности применения нимесулида в составе комбинированной терапии.

Материалы исследования: Анализ литературных данных за период 2015–2025 гг.

Результаты исследования: Литературные источники подтверждают, что комбинированное применение нимесулида с глицирризиновой кислотой позволяет сохранить противовоспалительное действие препарата при одновременном снижении риска токсического воздействия на печень. В ряде экспериментальных исследований показано, что

использование ГК способствует защите гепатоцитов и уменьшению проявлений лекарственно-индуцированного повреждения.

Немаловажным является и то, что за счёт своих физико-химических свойств ГК улучшает растворимость и проникновение липофильных соединений, таких как нимесулид, что может способствовать более равномерному и полному проявлению его фармакологического эффекта. В патентных разработках последних лет глицирризиновая кислота рассматривается как компонент лекарственных композиций, повышающий их эффективность и переносимость, что подтверждает её потенциал в составе комбинированных препаратов.

Заключение: Анализ литературы показывает, что комбинация нимесулида и глицирризиновой кислоты обладает значительным потенциалом для клинического применения. Такое сочетание позволяет сохранять высокую противовоспалительную активность при снижении риска нежелательных реакций, в первую очередь со стороны печени. Полученные данные указывают на перспективность разработки комбинированных лекарственных форм на основе НПВС и глицирризиновой кислоты.

Zhorabek T.B., Azen J. S.,

NAO "Astana Medical University", Astana, Republic of Kazakhstan

NEW APPROACHES TO REDUCING THE HEPATOTOXICITY OF NSAIDS: THE ROLE OF GLYCYRRHIZIC ACID

Annotation:

The aim of the study was to evaluate the potential of glycyrrhizic acid to enhance the efficacy and safety of nimesulide. It has been established that due to its anti-inflammatory and hepatoprotective properties, as well as its ability to improve the bioavailability of lipophilic compounds, glycyrrhizic acid reduces the risk of hepatotoxicity of nimesulide. The analysis of literature data from 2015-2025 confirms the prospects of their combination for the creation of new dosage forms.

Keywords: *glycyrrhizic acid, nimesulide, NSAIDs, hepatoprotective effect, synergism.*

Relevance

Pharmacotherapy of inflammatory diseases and pain syndromes requires not only high efficiency, but also good drug tolerance. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) are used in clinical practice as the first line of therapy due to their pronounced anti-inflammatory, analgesic and antipyretic effects. However, their long-term use is limited by the risk of adverse reactions,

primarily from the gastrointestinal tract and liver. Among NSAIDs, nimesulide, which belongs to the class of sulfonanilides, is of particular interest. Unlike non-selective drugs that block both cyclooxygenase isoenzymes, nimesulide predominantly inhibits the activity of COX-2, responsible for the synthesis of inflammatory mediators. Due to this, it retains a high anti-inflammatory effectiveness with a lower risk of damage to the gastric and intestinal mucosa. However, despite these advantages, cases of drug-induced liver damage have been described, which requires finding ways to increase its safety. The joint use of NSAIDs with natural compounds with organoprotective properties is considered a promising direction. These substances include glycyrrhizic acid (GC), the active component of licorice roots (**Glycyrrhiza glabra**, **Glycyrrhiza uralensis**). HA has a pronounced anti-inflammatory, antioxidant, and protective effect on the liver, which is confirmed by numerous experimental and clinical studies.

In addition to its own pharmacological effects, glycyrrhizic acid is able to form self-associates and micelles that facilitate the dissolution and transport of lipophilic substances. This allows us to consider it as a conductor that increases the bioavailability and effectiveness of medicines. Thus, the combination of nimesulide and glycyrrhizic acid can not only reduce the risk of adverse reactions, but also enhance the therapeutic result.

The aim of the study was to evaluate the possibilities of glycyrrhizic acid as a means of increasing the efficacy and safety of nimesulide in combination therapy.

Methods and materials: Analysis of literature data for the period 2015-2025.

The results of the study: Literature sources confirm that the combined use of nimesulide with glycyrrhizic acid allows maintaining the anti-inflammatory effect of the drug while reducing the risk of toxic effects on the liver. A number of experimental studies have shown that the use of HA contributes to the protection of hepatocytes and reduces the manifestations of drug-induced damage.

It is also important that due to its physico-chemical properties, HA improves the solubility and penetration of lipophilic compounds such as nimesulide, which can contribute to a more uniform and complete manifestation of its pharmacological effect. In recent patent developments, glycyrrhizic acid is considered as a component of medicinal compositions, increasing their effectiveness and tolerability, which confirms its potential in the composition of combined drugs.

Conclusion: An analysis of the literature shows that the combination of nimesulide and glycyrrhizic acid has significant potential for clinical use. This combination allows you to maintain high anti-inflammatory activity while reducing the risk of adverse reactions, primarily from the liver. The data obtained indicate the prospects for the development of combined dosage forms based on NSAIDs and glycyrrhizic acid.

Меметова Е.Р., Зулфикариева Д.А.

Ташкент фармацевтика институты, Ташкент, Өзбекстан

ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СУСЫНДАРҒА ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТОКСИКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Аңдатпа

Зерттелетін энергетикалық сусындарда кофеин мен тауриннің болуы анықталды. Жұқа қабатты хроматография және ультракүлгін спектрофотометрия олардың сапалық және сандық сәйкестендірудің жоғары тиімділігін көрсетті, олардың энергетикалық өнімдерді химиялық және токсикологиялық талдауға жарамдылығын растады. Зерттеу Flash Up және Plus 18+ энергетикалық сусындарында кофеин мен тауриннің бар екенін растады. Қолданылған жұқа қабатты хроматография және ультракүлгін спектрофотометрия әдістері ақпараттың жоғары өнімділігін көрсетті және олардың сапасы мен қауіпсіздігін бақылау үшін энергетикалық сусындардың химиялық-токсикологиялық талдауында қолдануға ұсынылуы мүмкін.

Түйін сөздер: энергетикалық сусындар, кофеин, таурин, жұқа қабатты хроматография, УК-спектрофотометрия, химиялық-токсикологиялық талдау, сапаны бақылау.

Меметова Э.Р., Зулфикариева Д.А.

Ташкентский фармацевтический институт, город Ташкент, Узбекистан

ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ

Аннотация

Установлено наличие кофеина и таурина в составе исследуемых энергетических напитков. Применённые методы тонкослойной хроматографии и УФ-спектрофотометрии продемонстрировали высокую эффективность для их качественной и количественной идентификации, что подтверждает возможность их использования в химико-токсикологическом анализе энергетических продуктов. Проведённое исследование подтвердило наличие кофеина и таурина в составе энергетических напитков Flash Up и Plus 18+. Используемые методы тонкослойной хроматографии и УФ-спектрофотометрии показали высокую информативность и могут быть рекомендованы

для применения в химико-токсикологическом анализе энергетических напитков с целью контроля их качества и безопасности.

Ключевые слова: энергетические напитки, кофеин, таурин, тонкослойная хроматография, УФ-спектрофотометрия, химико-токсикологический анализ, контроль качества.

Memetova E.R., Zulfikarieva D.A.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan

CHEMICAL AND TOXICOLOGICAL ANALYSIS OF ENERGY DRINKS

Abstract

The presence of caffeine and taurine in the energy drinks under study was established. Thin-layer chromatography and UV spectrophotometry demonstrated high efficiency for their qualitative and quantitative identification, confirming their suitability for chemical and toxicological analysis of energy products. The study confirmed the presence of caffeine and taurine in Flash Up and Plus 18+ energy drinks. The thin-layer chromatography and UV spectrophotometry methods used demonstrated high information yield and can be recommended for use in the chemical-toxicological analysis of energy drinks to monitor their quality and safety.

Keywords: energy drinks, caffeine, taurine, thin-layer chromatography, UV spectrophotometry, chemical-toxicological analysis, quality control.

Введение. Энергетические напитки представляют собой особую группу безалкогольных функциональных продуктов, содержащих в своём составе комплекс биологически активных веществ — кофеин (Coffeinum, Caffeine, молекулярная формула - $C_8H_{10}N_4O_2$, структурная формула - 1,3,7-триметилксантин) и таурин (Taurinum, Taurine, молекулярная формула - $C_2H_7NO_3S$, структурная формула - 2-аминоэтансульфоновая кислота), витамины группы В, а также органические кислоты, подсластители, ароматизаторы, консерванты и красители [1-4]. Их потребление в последние десятилетия стремительно возросло, что связано с изменением образа жизни населения, высокой учебной и профессиональной нагрузкой, а также активной маркетинговой политикой производителей [8, 9]. Наибольшую популярность данные продукты приобрели среди подростков, студентов и молодых людей, использующих энергетики для поддержания бодрости, концентрации внимания и физической выносливости.

Несмотря на распространённость, безопасность регулярного употребления энергетических напитков остаётся предметом научной дискуссии. Наибольшее внимание уделяется кофеину — основному психостимулятору, действующему как антагонист аденозиновых рецепторов, что приводит к стимуляции центральной нервной системы [5, 8]. При дозах, превышающих физиологически допустимые (более 400 мг/сутки у взрослого), возможно развитие тахикардии, артериальной гипертензии, тревожности, нарушений сна и зависимости [9]. Таурин, обладающий антиоксидантными и мембраностабилизирующими свойствами, может частично снижать токсическое воздействие кофеина, однако долгосрочные эффекты его употребления в высоких дозах до конца не изучены [6].

Дополнительную токсикологическую нагрузку на организм формируют такие компоненты, как консерванты - сорбат калия (*Kalium sorbicum*, *Potassium sorbate*) и бензоат натрия (*Natrii benzoas*, *Sodium benzoate*), а также красители (карамельный колер E150a, рибофлавин E101, хинолиновый жёлтый E104). При сочетании этих соединений возможно развитие кумулятивного эффекта, оказывающего неблагоприятное воздействие на печень, почки и сердечно-сосудистую систему [4].

Важным является и тот факт, что фактическое содержание кофеина и других биоактивных веществ в энергетических напитках не всегда соответствует заявленным производителем данным. Это создаёт трудности при оценке их безопасности и формирует необходимость в проведении независимых исследований с применением современных аналитических методов [1, 7].

Таким образом, проведение химико-токсикологического анализа энергетических напитков является актуальной задачей, позволяющей не только выявить состав и количественное содержание действующих веществ, но и оценить их потенциальную токсикологическую значимость. Полученные результаты имеют практическое значение для фармацевтической и токсикологической практики, контроля качества пищевых продуктов и разработки профилактических мер, направленных на снижение риска неблагоприятных последствий регулярного употребления энергетических напитков [8-10].

Цель исследования: Разработка химико-токсикологического анализа двух энергетических напитков, реализуемых на территории Республики Узбекистан - «Flash Up» и «Plus 18+». В ходе исследования ставилась задача выявить содержание биологически активных веществ, определить их количественные показатели, а также оценить потенциальную токсикологическую нагрузку на организм.

Материалы и методы исследования: Объектами исследования являлись энергетические напитки Flash Up (WILD Flavors, Германия) и Plus 18+ (АО «Балтика», Россия), свободно реализуемые на территории Республики Узбекистан. Перед проведением

основного анализа в образцах определяли кислотность потенциометрическим методом, которая составила в среднем $pH \approx 3$, что подтверждало кислую реакцию среды и необходимость проведения экстракции в различных условиях.

Для выделения биологически активных компонентов использовали метод жидкостно-жидкостной экстракции с применением хлороформа (Chloroformium, Chloroform, $CHCl_3$). Экстракцию проводили как в кислой, так и в щелочной среде, что обеспечивало максимальное извлечение действующих веществ. Полученные экстракты подвергались высушиванию при комнатной температуре досуха, после чего остатки растворяли в 95% этаноле (Aethanolum 95%, Ethanolum 95%, C_2H_6O), что позволяло подготовить образцы к дальнейшему исследованию.

Качественную идентификацию кофеина (Coffeinum, Caffeine, $C_8H_{10}N_4O_2$) проводили методом тонкослойной хроматографии на пластинах с силикагелем. Для этого в лабораторных условиях были подготовлены пластинки из силикагеля, гипса и воды. В качестве подвижной фазы использовали смесь хлороформ:этанол (9:1). Сравнение исследуемых веществ осуществляли с эталонным раствором кофеина, а детекцию – проявление зон локализации веществ проводили под УФ излучением при длинах волн 254 и 366 нм, а также с использованием 2 % раствора нингидрина (Ninhydrinum, Ninhydrin, $C_9H_6O_4$).

Количественное определение кофеина выполняли методом УФ-спектрофотометрии. Для этого была проведена элюация. Хроматографические пятна, соответствующие веществу, соскребали с поверхности пластин, экстрагировали этанолом, фильтровали и доводили объём до 25 мл. Измерения проводили на спектрофотометре UV7-METTLER, что позволило получить воспроизводимые и точные результаты.

Применённые методики базировались на фармакопейных и токсикологических стандартах [1, 5, 7], что обеспечивало достоверность и корректность полученных данных.

Результаты. В ходе проведённого исследования с применением методов тонкослойной хроматографии и УФ-спектрофотометрии в образцах энергетических напитков Flash Up и Plus 18+ достоверно установлено наличие кофеина (Coffeinum, Caffeine, $C_8H_{10}N_4O_2$) и таурина (Taurinum, Taurine, $C_2H_7NO_3S$), что подтверждает заявленный состав продукции. Метод ТСХ позволил получить хроматографические зоны, идентичные эталонному раствору кофеина, что свидетельствует о корректности используемой методики. Характерные пятна отчётливо проявлялись под УФ-излучением при длинах волн 254 и 366 нм, а также при обработке нингидрином, что позволило провести качественную идентификацию вещества даже в сложной матрице напитка.

Целью данного исследования была проверить количества веществ составляющих напиток. Количественное определение методом УФ-спектрофотометрии показало, что содержание кофеина в исследуемых образцах находится в пределах, близких к значениям, указанным производителями. Однако при сопоставлении фактических данных с маркировкой на упаковке были выявлены отдельные отклонения, что может быть связано как с технологическими особенностями производства и качеством сырья, так и с возможной деградацией компонентов при хранении. Аналогичные результаты отмечались в зарубежных исследованиях, где концентрация кофеина в энергетиках варьировала в зависимости от партии и условий хранения [6, 8].

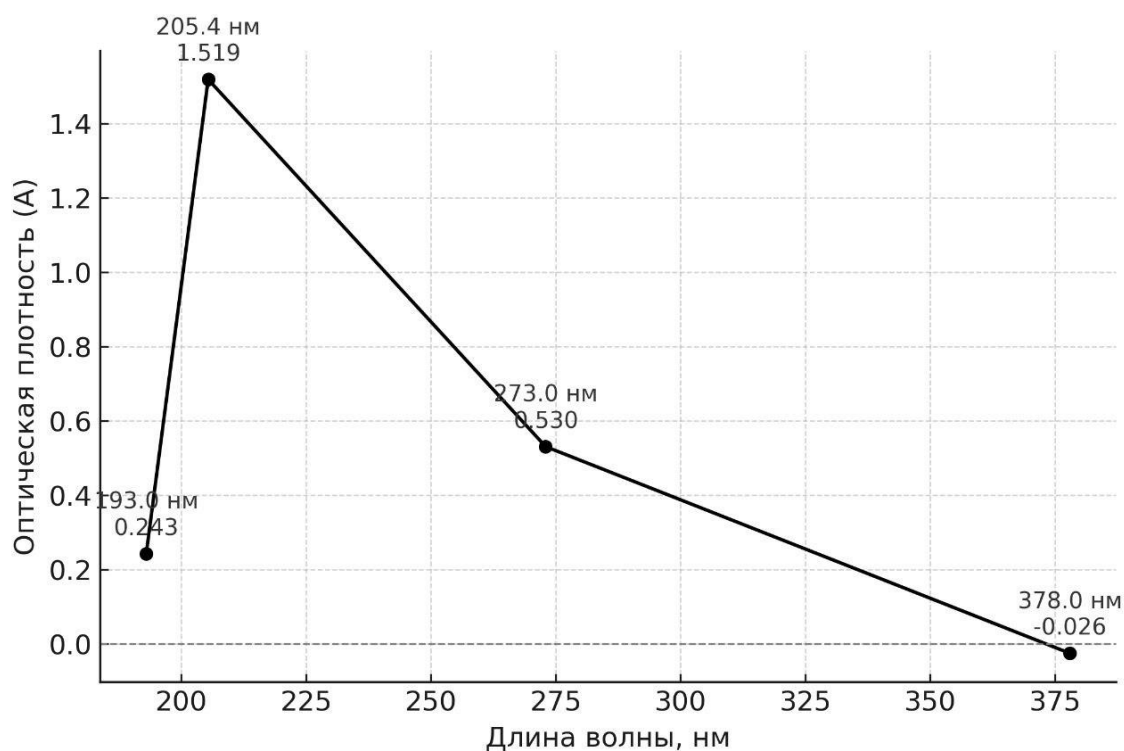


Рис 1. УФ-спектр полученного элюата.

Таурин, являющийся одним из обязательных компонентов энергетических напитков, по литературным данным выполняет функции осморегулятора и антиоксиданта, а также участвует в регуляции кальциевого обмена и стабилизации клеточных мембран [6]. Считается, что он способен смягчать часть токсических эффектов кофеина, однако при высоких концентрациях и длительном употреблении таурина возможны непредсказуемые изменения в метаболических процессах, что требует дальнейших исследований [9].

Важно отметить, что кроме основных действующих веществ, энергетические напитки содержат вспомогательные компоненты, такие как консерванты (сорбат калия, бензоат натрия), красители и ароматизаторы. Согласно литературным данным, их изолированное употребление в допустимых концентрациях относительно безопасно, однако в сочетании с

кофеином и таурином может возникать синергический эффект, усиливающий токсическую нагрузку на организм [4, 10]. Особенно чувствительными к такому воздействию являются подростки и молодые люди, которые чаще всего являются целевой аудиторией данных продуктов.

Сопоставление полученных данных с результатами аналогичных исследований подтверждает актуальность контроля качества энергетических напитков. Использование комплекса методов - ТСХ и УФ-спектрофотометрии - обеспечивает не только выявление основных биологически активных веществ, но и их количественную оценку с высокой точностью и воспроизводимостью. Эти методы могут быть рекомендованы для рутинного применения в практике химико-токсикологического анализа, а также в рамках сертификационных испытаний.

Таким образом, результаты проведённого исследования подтверждают необходимость более строгого контроля качества энергетических напитков, так как даже небольшие отклонения в концентрации активных компонентов могут существенно повлиять на безопасность их употребления.

Заключение. 1. Проведённый химико-токсикологический анализ энергетических напитков Flash Up и Plus 18+ подтвердил наличие кофеина (Coffeinum, Caffeine) и таурина (Taurinum, Taurine), что соответствует заявленному составу.

2. Методы тонкослойной хроматографии и УФ-спектрофотометрии продемонстрировали высокую эффективность и воспроизводимость при идентификации и количественном определении действующих веществ.

3. Сопоставление полученных данных с информацией производителей выявило отдельные отклонения, что указывает на необходимость регулярного контроля качества энергетических напитков.

4. Полученные результаты могут быть использованы в фармацевтической и токсикологической практике, а также при сертификационных исследованиях и разработке профилактических рекомендаций для снижения потенциальных рисков, связанных с употреблением энергетических напитков.

Список использованной литературы

1. Беликов В.Г. Учебное пособие по фармацевтической химии. – М.: Медицина, 1979. – 456 с.
2. Информация о составе энергетического напитка Flash Up. – Режим доступа: <https://pronatek.ru/flesh-0-5l-24-zh-b-en> (дата обращения: 12.03.2025).

3. Данные по энергетическому напитку Plus 18+. – Режим доступа: <https://navruzint.com/18-energy-drink/> (дата обращения: 12.03.2025).
4. Химическая энциклопедия. – Режим доступа: <https://xumuk.ru> (дата обращения: 12.03.2025).
5. Фармакопейная статья по кофеину // Государственная фармакопея РФ. – Режим доступа: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/2/2-1/kofein/> (дата обращения: 12.03.2025).
6. Raza A., Muhammad I., et al. UV-Spectrophotometry Determination of Taurine in Energy Drink Mixtures // ResearchGate. – 2014. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/260959909> (дата обращения: 12.03.2025).
7. Кулешов М.И., Гусев Л.Н., Сивицкая О.К. Пособие по качественному анализу лекарств. – Минск: Вышэйшая школа, 2001. – 312 с.
8. Higgins J.P., Babu K.M. Caffeine reduces myocardial blood flow during exercise // American Journal of Medicine. – 2013. – Vol. 126, No. 9. – P. 730–738.
9. Nawrot P., Jordan S., et al. Effects of caffeine on human health // Food Additives and Contaminants. – 2003. – Vol. 20, No. 1. – P. 1–30.
10. Seifert S.M., Schaechter J.L., et al. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults // Pediatrics. – 2011. – Vol. 127, No. 3. – P.

511–528.

**Б.Г. Вибин Акшаянатх, Л. Приянка Дварампуди, Р. Шанмугам Рамасвами, Дханабал
И.П.**

Фармакогнозия және фитофармацевтика кафедрасы J. АҚШ Фармация колледжі,
Рокланд, Оотакамунд - 643,001, Тамилнад, Үндістан.

АЗЕРАТУМ КОНИЗОЛИД ЖАПЫРАҚТАРЫНЫҢ ЭТАНОЛ СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ МИКРОБҚА ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІГІ

Аннотация

Тері көптеген микробтардың баспанасы болып табылады. Бұл микроорганизмдер жарақат (кездейсоқ немесе хирургиялық), күйік, бөгде зат немесе бастапқы тері аурулары нәтижесінде терінің тұтастығы бұзылғанға дейін олар өмір сүретін теріге зиян келтірмейді. Азератум конизолидінің жапырақтарын жергілікті тұрғындар микробтық инфекцияларды емдеуде қолданады. Осы аспект бойынша осы өсімдікке бұрын басқа зерттеулер жүргізілмегендіктен, бұл зерттеу цилиндрлік пластинадағы талдау әдісін қолдана отырып, INVITRO микробқа қарсы белсенділігін анықтау үшін azeratum conyzolides этанол жапырағы сығындысының микробқа қарсы белсенділігін бағалау үшін жүргізілді. Конизолидті азератум жапырақтарының этанол сығындысы алтын стафилококк, Candida albicans, Pseudomonas aeruginosa-ға қарсы микробқа қарсы белсенділікті көрсетті.

Түйін сөздер: *Ageratum conyzoides; этанол сығындысы; микробқа қарсы белсенділік; тері инфекциялары; Staphylococcus aureus; Candida albicans; Pseudomonas aeruginosa; цилиндрлік пластина әдісі.*

**Б.Г. Вибин Акшаянатх, Л. Приянка Дварампуди, Р. Шанмугам Рамасвами, Дханабал
И.П.**

Кафедра фармакогнозии и фитофармацевтики J. Фармацевтический колледж США, Рокленд,
Оотакамунд-643 001, Тамилнад, Индия.

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ АЗЕРАТУМА КОНИЗОЛИДНОГО

Аннотация

Кожа является пристанищем для многих микробов. Эти микроорганизмы не причиняют вреда коже, на которой они обитают, до тех пор, пока целостность кожи не

будет нарушена в результате травмы (случайной или хирургической), ожогов, попадания инородного тела или первичных кожных заболеваний. Листья азератума конизолидного используются местными жителями при лечении микробных инфекций. Поскольку ранее не проводилось других исследований этого растения в этом аспекте, настоящее исследование было предпринято для оценки антимикробной активности этанольного экстракта листьев *Azeratum conyzolides* для определения антимикробной активности *invitro* с использованием метода анализа на цилиндрической пластинке. Этаноловый экстракт листьев азератума конизолидного показал лучшую антимикробную активность в отношении золотистого стафилококка, *Candida albicans*, синегнойной палочки.

Ключевые слова: *Ageratum conyzoides*; этаноловый экстракт; антимикробная активность; кожные инфекции; *Staphylococcus aureus*; *Candida albicans*; *Pseudomonas aeruginosa*; метод цилиндрической пластинки.

B.G. Vibin Akshayanath, L. Priyanka Dwarampudi, R. Shanmugam Ramaswamy, Dhanabal SP

Department of Pharmacognosy & Phytopharmacy, J.S.S. College of Pharmacy, Rocklands,
Ootacamund – 643 001, Tamilnadu, India.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT OF AZERATUM CONYZOLIDES LEAF

Abstract: The skin is a haven for many microbes. These organisms do no harm to the skin where they reside, not until integrity of the skin is breached by trauma (accidental or surgical), burns, foreign body or primary skin diseases. *Azeratum conyzolides* leaf is used by the local people for microbial infections. Since, there is no other previous study in this plant for this aspect, the present study was undertaken to assess the antimicrobial activity of the ethanolic extract of *Azeratum conyzolides* leaf for the determination of antimicrobial activity *invitro* using cylinder plate assay method. The ethanolic extract of *Azeratum conyzolides* leaf showed better antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: *Ageratum conyzoides*; ethanol extract; antimicrobial activity; skin infections; *Staphylococcus aureus*; *Candida albicans*; *Pseudomonas aeruginosa*; cylindrical plate method.

Кавиприя В., доктор Л. Прианка дварампуди, доктор С.П. Дханабал

Факультет фармакогнозии и фитофармацевтики Фармацевтического колледжа имени Дж

.С.С. (входит в состав Университета Дж.С.С.С., Майсур)

Рокленд, Оотакамунд – 643 001, Тамилнаду, Индия.

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА НАНОКОМПЛЕКСА ФЛАВАНОИДОВ МЕДИ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЭСТРОГЕНЗАВИСИМЫМ РАКОМ

Абстракт

Наноконкомплекс меди был синтезирован методом хелатирования и охарактеризован различными спектроскопическими методами, такими как УФ, ЯМР и ИК, размер и элементный состав были определены с помощью HR SEM в сочетании с EDAX, а физические свойства, такие как температура плавления и стабильность, были определены с помощью DSC, TGA и Xeta-анализа. Антиоксидантную активность определяли с помощью анализа на перекисное окисление липидов, противоопухолевую активность *invitro* исследовали с помощью SRB-анализа на 3 различных клеточных линиях рака шейки матки (HeLa, SiHa и ME-180). Было обнаружено, что размер полученного наноконкомплекса меди составляет 224 нм. Наноконкомплекс меди продемонстрировал самую высокую антиоксидантную и антиэстрогенную активность по сравнению со стандартным кверцетином. Определение противоопухолевой активности *invitro* с помощью SRB-анализа показало повышение цитотоксичности до 72 часов ($p < 0,05$).

Ключевые слова: наноконкомплекс меди; хелатирование; спектроскопическая характеристика; HR SEM; EDAX; DSC; TGA; антиоксидантная активность; SRB-анализ; противоопухолевая активность; рак шейки матки; HeLa; SiHa; ME-180; цитотоксичность; кверцетин.

Кавиприя в, доктор Л. Приянка дварампуди, доктор С. П. Дханабал

Дж фармацевтикалық колледжінің фармакогнозия және фитофармацевтика факультеті

.С.с. (Дж.С. С. С., Майсор) Рокланд, Оотакамунд - 643,001, Тамилнаду, Үндістан.

ЭСТРОГЕНГЕ ТӘУЕЛДІ ҚАТЕРЛІ ІСІКПЕН КҮРЕСУ ҮШІН МЫС ФЛАВАНОИДТЫ НАНОКЕШЕНІН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ

Аңдатпа:

Мыс наноконкомплексі хелаттау әдісімен синтезделді және ультракүлгін, ЯМР және ИҚ сияқты әртүрлі спектроскопиялық әдістермен сипатталды, өлшемі мен элементтік құрамы EDAX-пен біріктірілген HR SEM арқылы анықталды, ал балқу температурасы мен тұрақтылық сияқты физикалық қасиеттер DSC, TGA және Xeta талдауы арқылы

анықталды. Антиоксиданттық белсенділік липидтердің асқын тотығу талдауы арқылы анықталды, *INVITRO* ісікке қарсы белсенділігі жатыр мойны обырының 3 түрлі жасушалық желісінде (*HeLa*, *SiHa* және *ME-180*) *SRB* талдауы арқылы зерттелді. Алынған мыс нанокешенінің мөлшері 224 нм екені анықталды. Мыс нанокешені стандартты кверцетинмен салыстырғанда ең жоғары антиоксидантты және эстрогенге қарсы белсенділікті көрсетті. *SRB* талдауы арқылы *invitro* ісікке қарсы белсенділігін анықтау цитоуыттылықтың 72 сағатқа дейін жоғарылағанын көрсетті ($p < 0,05$).

Түйін сөздер: мыс нанокешені; хелаттау; спектроскопиялық сипаттама; *HR SEM*; *EDAX*; *DSC*; *TGA*; антиоксиданттық белсенділік; *SRB* талдауы; ісікке қарсы белсенділік; жатыр мойны обыры; *HeLa*; *SiHa*; *ME-180*; цитоуыттылық; кверцетин.

Kavipriya V, Dr L. Priyanka dwarampudi, Dr S.P. Dhanabal

Department of pharmacognosy and phytopharmacy J.S.S.College of Pharmacy,

(A constituent college of JSS University, Mysore)

Rocklands, Ootacamund – 643 001, Tamilnadu, India.

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF COPPER FLAVANOID NANOCOMPLEX FOR TARGETING ESTROGEN DEPENDENT CANCER

Abstract:

The nano copper complex was synthesized by chelation technique and characterized by various spectroscopic methods like UV, NMR and IR, size and elemental composition was determined by *HR SEM* coupled with *EDAX* and physical properties like melting point and stability was determined by using *DSC*, *TGA* and Xeta Analysis. The antioxidant activity was performed by anti lipid peroxidation assay *invitro* antitumor activity was investigated by *SRB* assay on 3 different cervical cancer (*HeLa*, *SiHa* and *ME-180*) cell lines. The prepared Copper nano complex was found to be in the size range of 224nm. The copper nano complex reported highest antioxidant activity and high Antiestrogenic activity when compared with Standard quercetin. The *invitro* anticancer activity using *SRB* assay showed increased cytotoxicity upto 72h ($p < 0.05$).

Keywords: copper nanocomplex; chelation; spectroscopic characterization; *HR SEM*; *EDAX*; *DSC*; *TGA*; antioxidant activity; *SRB* analysis; antitumor activity; cervical cancer; *HeLa*; *SiHa*; *ME-180*; cytotoxicity; quercetin

Дхануш .Р., Джейапракаш мырза.

Фармацевтикалық талдау факультеті, uti Tamilnadu JSS Фармация колледжі

РОЗИГЛИТАЗОНДАҒЫ ҚОСПАЛАРДЫҢ ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Мақсаты: дәрілік заттардың қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі, нормативтік стандарттарды сақтаудағы және жаңа дәрілік формулалар мен өндірістік процестерге байланысты мәселелерді шешудегі рөліне ерекше назар аудара отырып, фармацевтикалық өнімнің сапасын бақылаудағы қоспалардың құрамын анықтаудың өсіп келе жатқан маңыздылығын зерттеу. Фармацевтикалық қызметті әзірлеу, өндіру және реттеу кезінде дәрілік заттарды талдаудың және олардағы қоспалардың құрамын анықтаудың аса маңызды маңыздылығын атап өтіп, дәрілік заттардың өсіп келе жатқан өндірісі және нормативтік талаптарды қатаңдату жағдайында өнімнің сапасын, қауіпсіздігі мен тиімділігін қамтамасыз ету үшін нақты сандық талдау қажеттігін атап өтті.

Материалдар мен әдістер: бұл зерттеуде Rhenomenex® C18 бағанын (диаметрі 250 x 4,6 мм, 5 мкм) стационарлық фаза ретінде қолдана отырып, жоғары тиімді сұйық хроматография (HPLC) әдісі қолданылды. Жылжымалы фаза 1 мл/мин ағын жылдамдығымен берілетін су мен ацетонитрилдің қоспасынан тұрды. ультракүлгін сәулені анықтау 228 НМ толқын ұзындығында жүргізілді және үлгілер 20 мкл инъекция арқылы енгізілді. Мұндай HPLC конфигурациясы аналитикалық процедура үшін қажетті бөлу және сандық мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді. Зерттеуде талдау үшін жоғары тиімді сұйық хроматография (HPLC) әдісі қолданылды. Бекітілген фаза Rhenomenex C18 бағаны болды (диаметрі 250 x 4,6 мм, 5 мкм). Жылжымалы фаза 1 мл/мин ағын жылдамдығымен берілетін су мен ацетонитрилдің қоспасынан тұрды. Үлгіні енгізу үшін 20 мкл инъекция көлемі пайдаланылды. Бұл HPLC қондырғысы болжамды аналитикалық мақсаттар үшін қажетті бөлу және анықтау мүмкіндіктерін қамтамасыз етті.

Нәтижелер: зерттеу розувастатин (ROS) препараттарындағы ықтимал қоспаны 2,4-тетрадеоксиуридинді (2,4 TD) анықтауға және сандық анықтауға бағытталған. ROS және 2,4 TD сипаттау үшін ИҚ спектроскопиясы қолданылды, оның спектрлік интерпретациялары кестелерде келтірілген. Ультракүлгін спектроскопия 2,4 ТД және ROS ерітінділерінің 100 мкг/мл Ультракүлгін спектрлерін қолдану арқылы 228 нм толқын ұзындығындағы изосбестикалық нүктені анықтады. Бұл толқын ұзындығы оның жақсы сіңуіне және минималды кедергілерге байланысты анықтау үшін таңдалды. Кейіннен

қоспалардың құрамын анықтау үшін осы толқын ұзындығын қолданатын HPLC сезімтал әдісі жасалды. Зерттеудің мақсаты дәрілік заттардың қауіпсіздігі мен сапасын бағалауға ықпал ететін ҚҚҚ-да 2,4 ТД анықтау мен сандық анықтаудың валидацияланған аналитикалық әдісін әзірлеу болды.

Қорытынды: бұл зерттеу розувастатиндегі (ROS) белсенді қоспа ретінде 2,4-тетрадеоксиуридинді (2,4 TD) сәтті анықтады және сандық түрде анықтады. Ich Q3B(R2) нұсқауларына сәйкес әзірленген HPLC әдісі белсенді фармацевтикалық ингредиентте (API) осы байланысты қоспаны (RI) бақылау кезінде қарапайымдылықты, дәлдікті және сезімталдықты көрсетті. Потенциалды канцерогендік әсерді көрсететін құрылымдық талдауларға қарамастан, шекті деңгейдегі тікенектерге арналған скрининг канцерогенділікті анықтаған жоқ. Бұл әдіс арқылы 99,375% ROS экстракциясы алынды, ол 2,4 Т.с. С., қоспалардың саны рұқсат етілген шектерде болды. Көптеген физика-химиялық әдістер қоспаның құрылымын растады. ROS анықтау кезінде селективтілік пен сезімталдықты көрсететін бұл дәлелденген аналитикалық тәсілді дәрі-дәрмектердің қауіпсіздігін бағалаудың тиімділігін арттыра отырып, фармацевтикалық препараттардың сапасын бақылау процедураларында үнемі қолдануға болады.

Дхануш .Р., Джейапракаш МР.

Факультет фармацевтического анализа, фармацевтический колледж jss ути тамилнаду

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРИМЕСЕЙ В РОСИГЛИТАЗОНЕ

Аннотация

Цель: Изучить растущее значение определения содержания примесей в контроле качества фармацевтической продукции, уделив особое внимание его роли в обеспечении безопасности лекарственных средств, соблюдении нормативных стандартов и решении проблем, связанных с новыми лекарственными формулами и производственными процессами. Подчеркнуть критическую важность анализа лекарственных средств и определения содержания примесей в них при разработке, производстве и регулировании фармацевтической деятельности, подчеркнув необходимость точного количественного анализа для обеспечения качества, безопасности и эффективности продукции в условиях растущего выпуска лекарственных средств и ужесточения нормативных требований.

Материалы и методы: В данном исследовании использовался метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием колонки *Rheomeneх® C18* (250 x 4,6 мм в диаметре, 5 мкм) в качестве неподвижной фазы. Подвижная фаза состояла из смеси воды и ацетонитрила, подаваемых со скоростью потока 1 мл/мин. УФ-детекцию проводили при длине волны 228 нм, а образцы вводили с помощью инъекции объемом 20 мкл. Такая конфигурация ВЭЖХ обеспечивает необходимые возможности разделения и количественной оценки для аналитической процедуры. В исследовании для анализа использовался метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Неподвижной фазой служила колонка *Rheomeneх C18* (250 x 4,6 мм в диаметре, 5 мкм). Подвижная фаза состояла из смеси воды и ацетонитрила, подаваемых со скоростью потока 1 мл/мин. Детектирование проводилось при длине волны 228 нм. Для введения пробы использовался объем инъекции 20 мкл. Данная установка ВЭЖХ обеспечивала необходимые возможности разделения и детектирования для предполагаемых аналитических целей.

Результаты: Исследование было сосредоточено на выявлении и количественном определении 2,4-тетрадеоксиуридина (2,4TD), потенциальной примеси в препаратах розувастатина (ROS). Для характеристики как ROS, так и 2,4TD была использована ИК-спектроскопия, спектральные интерпретации которой приведены в таблицах. УФ-спектроскопия выявила изосбестическую точку на длине волны 228 нм путем наложения УФ-спектров 100 мкг/мл растворов 2,4ТД и АФК. Эта длина волны была выбрана для детектирования из-за ее хорошего поглощения и минимальных помех. Впоследствии был разработан чувствительный метод ВЭЖХ, использующий эту длину волны для определения содержания примесей. Целью исследования было разработать валидированный аналитический метод обнаружения и количественного определения 2,4ТД в АФК, который способствовал бы оценке безопасности и качества лекарственных средств.

Заключение: это исследование успешно выявило и количественно определило 2,4-тетрадеоксиуридин (2,4TD) в качестве активной примеси в розувастатине (ROS). Разработанный метод ВЭЖХ, соответствующий рекомендациям ICH Q3B(R2), продемонстрировал простоту, точность и восприимчивость при мониторинге этой связанной примеси (RI) в активном фармацевтическом ингредиенте (API). Несмотря на структурный анализ, свидетельствующий о потенциальном канцерогенном воздействии, скрининг на наличие зазубрин на предельном уровне не выявил канцерогенности. С помощью этого метода было получено 99,375%-ное извлечение АФК, составляющее 2,4т.д., при этом количество примесей находилось в допустимых пределах. Многочисленные физико-

химические методы подтвердили структуру примеси. Этот проверенный аналитический подход, проявляющий избирательность и чувствительность при выявлении АФК, может регулярно применяться в процедурах контроля качества фармацевтических препаратов, повышая эффективность оценки безопасности лекарственных средств.

Dhanush .R , Jeyaprakash Mr

Department Of Pharmaceutical Analysis, Jss College Of Pharmacy, Ooty Tamilnadu

IMPURITY PROFILING ON ROSIGLITAZONE

Abstract

Objective: *To examine the growing significance of impurity profiling in pharmaceutical quality control, focusing on its role in ensuring drug safety, meeting regulatory standards, and addressing the challenges posed by new drug formulations and manufacturing processes. To highlight the critical importance of drug analysis and impurity profiling in pharmaceutical development, manufacturing, and regulation, emphasizing the need for accurate quantitative analysis to ensure product quality, safety, and efficacy in the face of increasing drug introductions and stricter regulatory requirements.*

Materials and methods: *This study utilized a high-performance liquid chromatography (HPLC) method with a Phenomenex® C18 column (250 x 4.6 mm in diameter., 5 μ) as the stationary phase. The mobile phase consisted of a water and acetonitrile mixture, pumped at a flow rate of 1 ml/min. UV detection was performed at 228 nm, and samples were introduced via a 20 μ l injection volume. This HPLC configuration provided the necessary separation and quantification capabilities for the analytical procedure. The study employed a high-performance liquid chromatography (HPLC) method for analysis. A Phenomenex C18 column (250 x 4.6 mm in diameter, 5 μ) served as the stationary phase. The mobile phase consisted of a mixture of water and acetonitrile, delivered at a flow rate of 1 ml/min. Detection was performed at a wavelength of 228 nm. Sample introduction utilized an injection volume of 20 μ l. This HPLC setup provided the necessary separation and detection capabilities for the intended analytical purpose.*

Results: *The study focused on detecting and quantifying 2,4-Tetradeoxyuridine (2,4TD), a potential impurity in Rosuvastatin (ROS) medications. FTIR spectroscopy was used to characterize both ROS and 2,4TD, with spectral interpretations provided in tables. UV spectroscopy identified*

an isosbestic point at 228 nm by overlaying UV spectra of 100 µg/ml solutions of 2,4TD and ROS. This wavelength was selected for detection due to its good absorption and minimal interference. Subsequently, a sensitive HPLC method was developed using this wavelength for impurity profiling. The research aimed to establish a validated analytical method for detecting and quantifying 2,4TD in ROS, contributing to the assessment of drug safety and quality.

Conclusion: this study successfully detected and quantified 2,4-Tetradexoxyuridine (2,4TD) as a reactive impurity in rosuvastatin (ROS). The developed HPLC method, compliant with ICH Q3B(R2) guidelines, demonstrated simplicity, accuracy, precision, and sensitivity in monitoring this related impurity (RI) in the active pharmaceutical ingredient (API). Despite structural analysis suggesting potential carcinogenic effects, NICKING test screening at the qualifying limit showed no carcinogenicity. The method achieved a 99.375% recovery of 2,4TD in ROS, with the impurity quantity falling within acceptable limits. Multiple physio-chemical techniques confirmed the impurity's structure. This validated analytical approach, exhibiting selectivity and sensitivity in identifying ROS, can be routinely applied in pharmaceutical quality control procedures, enhancing drug safety assessments.

Асамова Ш.А., Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.Ө.

Ташкент фармацевтикалық институты, Ташкент қаласы, Өзбекстан Республикасы
**БИОЛОГИЯЛЫҚ СҰЙЫҚТЫҚТАРДАН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН МЕФЕДРОН
МЕН МЕТАМФЕТАМИНДІ ГХ-МС ӘДІСІМЕН АНАЛИЗДЕУ ӘДІСТЕМЕСІН
ӘЗІРЛЕУ**

Аңдатпа

Бұл мақалада синтетикалық психостимуляторлар - мефедрон мен метамфетаминнің қасиеттері, сондай-ақ оларды биологиялық объектілерден бөліп алу және сәйкестендіру үшін жоғары тиімді сұйықтық хроматографиясын (ЖСХ) талдау әдісін әзірлеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу барысында қан, зәр, бауыр секілді биологиялық нысандардан бөлініп алынған заттар стандартты үлгілердің көмегімен анықталды. Зерттеулерде әзірленген әдістің жоғары дәлдік пен сезімталдыққа ие екендігі анықталды.

Түйін сөздер: мефедрон, метамфетамин, синтетикалық есірткі заттар, хроматография, уытты әсер ету, сот-медициналық сараптама, жоғары тиімді сұйықтық хроматография.

Asamova Sh.A., Yuldashev Z.A., Abdukhalikova N.U.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent city, Republic of Uzbekistan

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR ANALYZING MEFEDRON AND METAMPHETAMINE, IDENTIFIED FROM BIOLOGICAL FLUIDS, USING THE GX- MS METHOD.

Abstract

This article presents the properties of synthetic psychostimulants - mephedrone and methamphetamine, as well as the results of developing a high-performance liquid chromatography (HPLC) analysis method for their isolation and identification from biological objects. During the study, substances isolated from biological objects such as blood, urine, and liver were identified using standard samples. The research has established that the developed method has high accuracy and sensitivity.

Keywords: mephedrone, methamphetamine, synthetic narcotic drugs, chromatography, toxic effects, forensic medical examination, highly effective liquid chromatography.

Асамова Ш.А., Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.У.

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА МЕФЕДРОНА И МЕТАМФЕТАМИНА, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ МЕТОДОМ ВЭЖХ.

Аннотация

В данной статье представлены свойства синтетических психостимуляторов - мефедрона и метамфетамина, а также результаты разработки метода анализа высокоэффективной жидкостная хроматографии (ВЭЖХ) для их выделения и идентификации из биологических объектов. В ходе исследования вещества, выделенные из биологических объектов, таких как кровь, моча и печень, были идентифицированы с помощью стандартных образцов. В исследованиях установлено, что разработанный метод обладает высокой точностью и чувствительностью.

Ключевые слова: мефедрон, метамфетамин, синтетические наркотические средства, хроматография, токсическое воздействие, судебно-медицинская экспертиза, высокоэффективная жидкостная хроматография.

Актуальность: По данным Всемирной организации здравоохранения и Управления Организации Объединенных Наций по борьбе с наркоманией и профилактике преступности (UNODC), более 70% смертей, связанных с веществами амфетаминового ряда, происходят из-за неправильной дозировки, употребления смешанных веществ и несвоевременного оказания медицинской помощи [1].

Изучение мефедрона и метамфетамина с точки зрения токсикологической химии и судебной токсикологии в настоящее время является актуальным. Это связано с тем, что эти вещества оказывают сильное нейротоксическое воздействие на организм человека, вызывая тяжелые патологические изменения в сердечно-сосудистой, нервной системах и других важных органах [2]. В связи с тем, что их тозикокинетические и токсикодинамические свойства до конца не изучены, в медицинской практике существует ряд проблем в правильном выявлении и лечении случаев интоксикации [3]. В то же время в Республике Узбекистан возрастает потребность в разработке точных, надежных и высокочувствительных современных аналитических методов для выделения и анализа этих веществ из биологических жидкостей (крови, мочи) и тканей. Подчеркивая важность таких методов, как высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), газохроматография-масс-спектрометрия (ГХ-МС) в токсикологической химии и судебно-медицинской экспертизе, показано, что при их применении в судебно-медицинской экспертизе и клинической практике в диагностических целях можно получить необходимые результаты [4].

Целью исследования является разработка метода анализа мефедрона и метамфетамина, выделенных из биологических жидкостей, методом газо-хромато-масс-спектрометрии.

Материалы и методы. Анализы проводились на высокоэффективном жидкостном хроматографе SPD-M20A Agilent Technologies 1260, оснащенный УФ-детектором DAD с диодматрицей LC-20 Prominence. Процесс состоит из четырехканального градиентного насоса, предназначенного для работы под высоким давлением, УФ-спектрофотометрического детектора с длиной волны 190-360 нм, измерительного прибора "Rheodyne" объемом 20 мкл, инжектора и хроматографической колонки. Исследования проводились в следующих условиях:

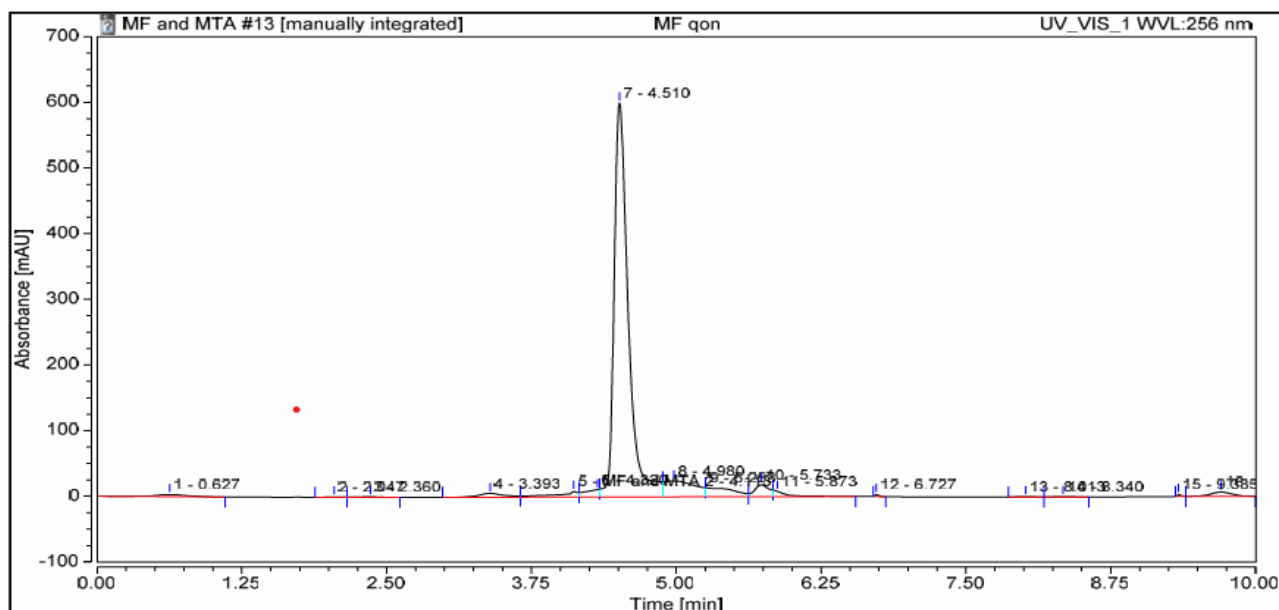
- хроматографическая стальная колонка, заполненная сорбентом Perfekt Sil 300 ODS C18 с размером частиц 5 мкм, размером 150 x 4,6 мм;
- подвижная фаза: ацетонитрил-буферный раствор (50:50);
- расход восстановительной фазы - 0,500 мл/мин;

- объем образца для анализа 20 мкл;
- длина волны детектора:
- мефедрон и для 265 нм;
- 256 нм для метамфетамина;
- продолжительность анализа 12 минут.

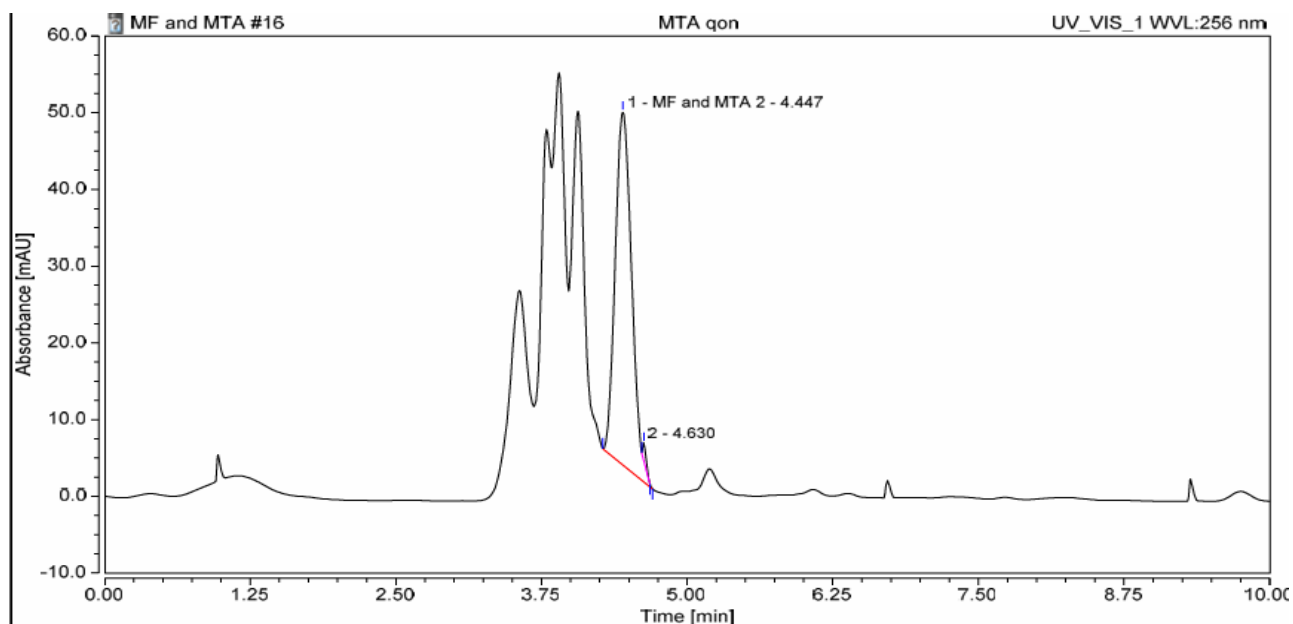
Результаты и выводы: для разработки метода выделения амфетаминов из биологических жидкостей использовали метод экстракции мефедрона и метамфетамина из водной среды.

Для анализа взяли 10 мл мочи и 5 мл крови, добавили 5 мл раствора, содержащего 1 мг/мл мефедрона и метамфетамина, и оставили на 2 часа. Затем к модельным образцам добавляли буферный раствор, приготовленный с помощью раствора фиксанала с рН 4,01 и устанавливали рН 4,0. К смесям добавляли 2 мл 25% раствора сульфата аммония и 10 мл этилацетата и встряхивали в течение 10 минут на механическом встряхивателе. Затем его центрифугировали в течение 5 минут (3000 об/мин) с целью осаждения белковых веществ в смеси. Из водного слоя отделяли органический слой, оставшийся водный слой экстрагировали еще 2 раза 10 мл этилацетата и заливали органический слой. Этилацетатные экстракты объединяли, пропускали через фильтровальную бумагу, содержащую 5 г безводной соли сульфата натрия и предварительно смоченную растворителем, и выпаривали фильтрат до сухого остатка. Для растворения сухого остатка в 5 мл 96% этилового спирта и очистки от посторонних веществ методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) из него взяли 1 мл и поместили на стартовую линию хроматографической пластинки. Затем проводили хроматографирование в камере, содержащей смесь 25% раствор этилового спирта-аммиака (100:1,5), выскабливали сорбент из области на пластинке и элюировали его 2 мл этилового спирта. Элюат фильтровали в мерную колбу емкостью 10 мл и доводили до метки 96% этиловым спиртом. Хроматографически очищенное извлечение анализировали методом ГХ-МС, описанным выше.

Результаты представлены в следующих рисунках 1-2

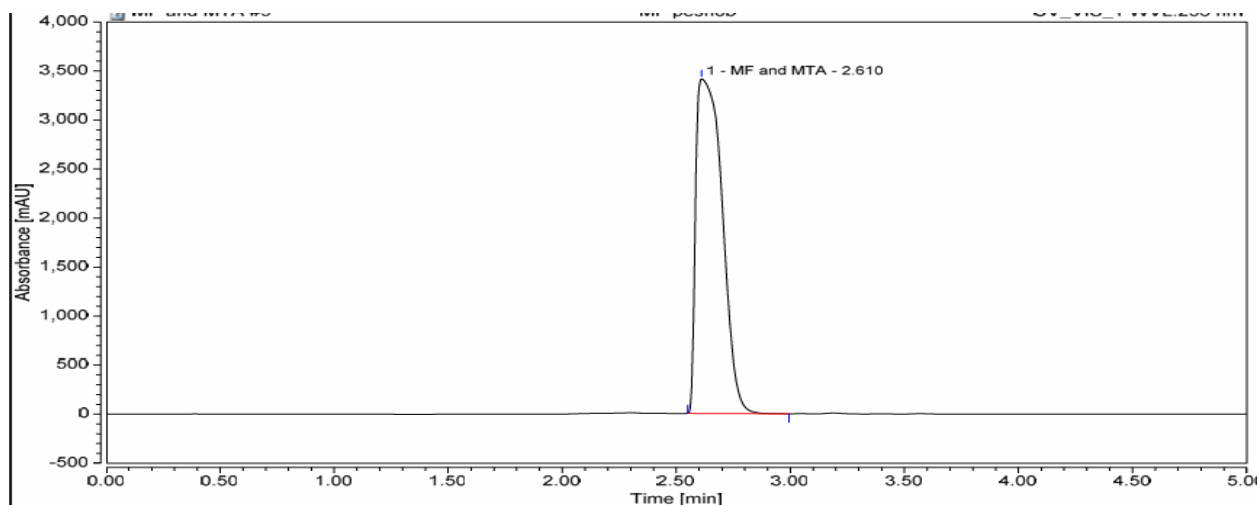


а

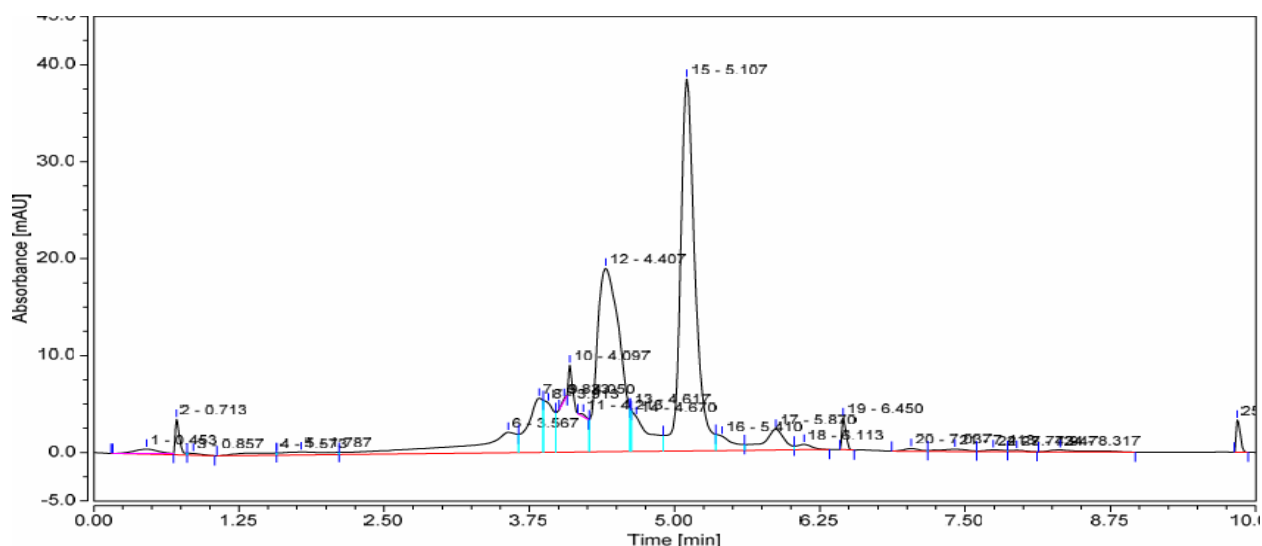


б

Рисунок 1. Хроматограмма мефедрона (а) и метамфетамина (б), выделенных из крови



а



б

Рисунок 2. Хроматограмма мефедрона (а) и метамфетамина (б), выделенных из мочи

При сравнении результатов, полученных при анализе модельных объектов со стандартными образцами веществ, было обнаружено наличие масс-спектров и ионных фрагментов, характерных для мефедрона и метамфетамина.

Полученные результаты показали, что разработанный метод ВЭЖХ для определения мефедрона и метамфетамина в биологических объектах является высокоселективным, чувствительным и быстрым. Возможность определения небольших количеств амфетаминов и их метаболитов с помощью этого метода имеет актуальное значение для судебно-химической экспертизы.

Литература:

1. UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). World Drug Report 2023 <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/world-drug-report.html>.

2. EMCDDA (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction). European Drug Report 2023. <https://www.emcdda.europa.eu>.
3. 3. Iversen, L. (2010). Designer drugs and the Neuroscience of Substance Abuse.
4. - Научно обоснованный анализ влияния мефедрона и подобных веществ на функцию мозга и их токсикологии. Journal of Psychopharmacology, 24 (7), 1085-1087. doi:10.1177/0269881110376652/
5. 4. Simmler, L. D., Buser, T. A., Donzelli, M., et al. Фармакологическая характеристика дизайнерских катинонов in vitro. British Journal of Pharmacology, (2013) 168 (2), 458-470. doi:10.1111/j.1476-5381.2012.02145UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). World Drug Report 2023.
6. Darke, S., Kaye, S., Duflou, J., & Lappin, J. (2020). Methamphetamine-related fatalities in New South Wales, Australia: a national toxicological review. Addiction, 115(3), 436–443. doi:10.1111/add.14892.
7. Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.У. Разработка методов экстракции мефедрона из водной среды//Журнал научных исследований и их решений, (2025).4 (02), С.113-117.
8. Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.У. Разработка методов экстракции мефедрона из водной среды// Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции "Абу Али Ибн Сина и инновации в современной фармацевтике." - С. 58-59.
9. Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.У., Примухамедова Х.И. Разработка методов экстракции метамфетамина из водной среды//Международная 79-я научно-практическая конференция "Достижения фундаментальной, прикладной медицины и фармации," г. Самарканд (Узбекистан)., 2025 С 22-23.

Шолагар Сушмита Арумугам, С. Приядхаршини

Фармакогнозия және фитофармация кафедрасы, JSS Фармация колледжі, JSS жоғары білім және ғылыми зерттеулер академиясы, Ути - 643001, Тамилнаду, Үндістан.

ӨСІМДІК ТЕКТЕС ГАЛАКТОГЕНДІ ПРЕПАРАТТАРДЫ ЖЕТКІЗУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЖАҢА БУЫНЫ: ҚАУІПСІЗДІКТІ, БИОЖЕТІМДІЛІКТІ ЖӘНЕ КЛИНИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІКТІ АРТТЫРУ

Аңдатпа

Лактация жеткіліксіздігі ананың денсаулығы үшін проблема болып табылады, бұл емшек емізуді ерте тоқтатуға әкеледі. Домперидон және метоклопрамид сияқты

фармакологиялық галактогендік агенттер тиімді, бірақ жанама әсерлермен шектелген. *Phyllanthus niruri*, рацемозды спаржа, *Trigonella-foenum graseum* және *Foeneculum vulgare* сияқты өсімдік галактогендері стандартты галактогендердің жанама әсерлеріне байланысты көбірек танымал. Бірақ көбінесе олардың ерігіштігі, тез ыдырауы және биожетімділігі нашар болғандықтан оларды қолдану шектеулі болды. Осылайша, PubMed, SCOPUS және Science direct-мен пролактин, өсімдік галактогендері, липосомалар, нанотехнологиялар сияқты кілт сөздерді қолдана отырып, соңғы басылымдарды (2020-2025) таңдау арқылы әдебиеттерге жан-жақты шолу жасалды. Соңғы зерттеулер көрсеткендей, бұл фармакокинетикалық кедергілерді жеңу үшін липосомалар, фитосомалар, наноэмульсиялар және наногельдер сияқты жаңа буын жеткізу жүйелері әзірленуде. Бұл жүйелер тұрақтылықты арттыру, асқазан-ішек жолдарының сіңуін жақсарту және бақыланатын босату арқылы дозаның өзгергіштігін төмендету кезінде максималды терапевтік тиімділікті қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, бұл жеткізу жүйелерінің ғылыми негіздемесі пролактин рецепторы, EGFR рецепторы және D2 антагонистік рецепторы сияқты молекулалық мақсаттарды нақтылау арқылы күшейтілді. Шөп медицинасы мен нанотехнологияның үйлесімі ананың денсаулығын сақтаудағы революциялық жетістік болып табылады. Алайда стандарттауға, жаппай өндіріске және реттеушілерді мақұлдауға байланысты мәселелер шешілмеген күйінде қалып отыр.

Түйін сөздер: өсімдік галактогендері, пролактин, липосомалар, жеткізу жүйесі.

Шолагар Сушмита Арумугам, доктор С.Приядхаршини

Кафедра фармакогнозии и фитофармации, Фармацевтический колледж JSS, академия высшего образования и научных исследований JSS, Ути- 643001, Тамилнаду, Индия.

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ГАЛАКТОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ: ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ, БИОДОСТУПНОСТИ И КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация

Недостаточность лактации является проблемой для здоровья матери, которая приводит к раннему прекращению грудного вскармливания. В то время как фармакологические галактогенные средства, такие как домперидон и метоклопрамид, эффективны, но ограничены побочными эффектами. Растительные галактогены, такие как *Phyllanthus niruri*, аспарагус кистевидный, *Trigonella-foenum graseum* и *Foeneculum*

vulgare, пользуются большей популярностью из-за побочных эффектов стандартных галактогенов. Но часто их применение ограничивалось из-за плохой растворимости, быстрого разложения и плохой биодоступности. Таким образом, был проведен всесторонний обзор литературы путем отбора последних публикаций (2020-2025 гг.) из Pubmed, SCOPUS и Science direct с использованием таких ключевых слов, как пролактин, растительные галактогены, липосомы, нанотехнологии. Недавние исследования показывают, что для преодоления этих фармакокинетических барьеров разрабатываются системы доставки нового поколения, такие как липосомы, фитосомы, наноэмульсии и наногели. Эти системы обеспечивают максимальную терапевтическую эффективность при одновременном снижении вариабельности дозы за счет повышения стабильности, улучшения всасывания в желудочно-кишечном тракте и контролируемого высвобождения. Кроме того, научное обоснование этих систем доставки было подкреплено выяснением молекулярных мишеней, таких как рецептор пролактина, рецептор EGFR и рецептор-антагонист D2. Сочетание фитотерапии и нанотехнологий является революционным достижением в области охраны здоровья матери. Однако остаются нерешенными проблемы, связанные со стандартизацией, массовым производством и одобрением регулирующих органов.

Ключевые слова: Растительные галактогены, пролактин, липосомы, система доставки.

Sholagar Sushmitha Arumugam, Dr.S.Priyadharshini

Department of Pharmacognosy and Phytopharmacy, JSS College of Pharmacy, JSS academy of
Higher education & Research , Ooty- 643001, Tamilnadu, India.

NEXT GENERATION DELIVERY SYSTEMS FOR HERBAL GALACTOGOGUES: ADVANCING SAFETY, BIOAVAILABILITY AND CLINICAL EFFICACY

Abstract

Lactation insufficiency is a maternal health issue which leads to early cessation of breastfeeding. While pharmacological galactogogues like Domperidone and Metoclopramide are effective but constrained with side effects. Herbal galactogogues like *Phyllanthus niruri*, *Asparagus racemosus*, *Trigonella- foenum graceum*, and *Foeneculum vulgare* are more popular due to side effects of standard galactogogues. But frequently restricted their use due to poor solubility, rapid degradation and poor bioavailability. Thus ,a comprehensive literature review was conducted by

screening recent publications (2020-2025) from Pubmed, SCOPUS and Science direct using keywords like prolactin, herbal galactagogue, liposomes, nanotechnology. Recent studies suggest that to overcome this pharmacokinetic barriers next generation delivery systems like liposomes, phytosomes, nanoemulsions and nanogels are being developed. These systems maximize therapeutic efficacy while reducing dose variability by improving stability , improve gastrointestinal absorption and enabling controlled release. Further, the scientific justification for these delivery systems has been strengthened by the elucidation of molecular targets like prolactin receptor, EGFR receptor and D2 antagonism receptor. The combination of herbal medicine and nanotechnology is a revolutionary development in maternal health care. However, challenges remain regarding standardization, large scale-production and regulatory approval.

Keywords: Herbal galactagogues, Prolactin, Liposomes, Delivery system.

Ямуна К*1, Л Приянка Дварампуди1, Дханабал С Р1, Шанмугам Р2

Фармакогнозия бөлімі, JSS Фармация Колледжі, JSS Жоғары Білім Және Зерттеу

Академиясы, Otu, Нилгирис, Тамилнаду, Үндістан.

TIFAC CORE HD, Фармакогнозия Кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, JSS Жоғары Білім

Және Зерттеу Академиясы, Otu, Нилгирис, Тамилнаду, Үндістан.

ЛЮТЕОЛИНМЕН ТОЛТЫРЫЛҒАН ЛИПИДТІ КӨПІРШІКТЕР: ПСОРИАЗДЫ ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН ПЕРСПЕКТИВАЛЫ НАНОТЕРАПИЯЛЫҚ ҚҰРАЛ

Аңдатпа:

Анықтама: Псориаз-кератиноциттердің гиперпролиферациясымен және иммундық жасушалардың инфильтрациясымен сипатталатын созылмалы, иммундық-делдалдық дерматологиялық ауру, бляшка псориазының ең көп тараған көрінісі. Кортикостероидтар, d дәруменінің аналогтары, жүйелік иммуносупрессанттар және биологиялық препараттар сияқты дәстүрлі емдеу әдістері жүйелік уыттылықпен, жиі қайталанулармен, пациенттердің нашар сәйкестігімен және жоғары шығындармен шектеледі. Лютеолин, антиоксиданттық, қабынуға қарсы және иммуномодуляциялық қасиеттері бар өсімдік тектес флавоноид емдік потенциалды қамтамасыз етеді, бірақ нашар ерігіштігімен, төмен биожетімділігімен және жылдам метаболизмімен шектеледі. Липосомалық нанокөміртектер биоүйлесімділігі мен гидрофобты молекулаларды инкапсуляциялау

қабілетінің арқасында осы қиындықтарды жеңудің тиімді стратегиясын қамтамасыз етеді.

Мақсаты: Бляшек псориазын емдеуге арналған жаңа нанокарьер негізіндегі жүйе ретінде лютеолинмен толтырылған липосомаларды әзірлеу және бағалау.

Әдістеме: Лютеолинмен толтырылған липосомалар модификацияланған инъекция әдісімен жасалды және Box–Benken Design (BBD) көмегімен оңтайландырылды. Холестериннің мөлшері, беттік-белсенді заттардың қатынасы және араластыру ұзақтығы маңызды факторлар ретінде зерттелді, сапа атрибуттары ретінде бөлшектердің мөлшері мен зета потенциалы таңдалды. Сипаттама TEM, FTIR және DSC көмегімен орындалды. Биологиялық бағалау hasat кератиноциттеріне in vitro талдауларды және тінтуірдің құйрық псориазының үлгісін пайдалана отырып, in vivo зерттеулерді қамтыды.

Нәтижелер: Оңтайландырылған липосомалар бөлшектердің өлшемін 283,63 нм, зета потенциалын -18,08 мв және сфералық морфологияны көрсетті. FTIR және DSC лютеолиннің тұзаққа түсуін және екі қабаттың тұрақты түзілуін растады. In vitro зерттеулер бос препаратпен салыстырғанда липосомалық лютеолиннің жоғары тиімділігімен дозаға тәуелді пролиферацияға қарсы белсенділікті, сондай-ақ жасушалардың тиімді сіңуін көрсетті. In vivo бағалау эпидермиялық гиперплазияның айтарлықтай төмендеуін және дифференциацияның қалыпқа келуін көрсетті.

Қорытынды: Лютеолинмен толтырылған липосомалар псориазды емдеуге арналған қауіпсіз, үнемді және тиімді нанокарьер негізіндегі терапевтік тәсілді білдіреді, клиникаға дейінгі және клиникалық аударма үшін күшті әлеуеті бар.

Түйінді сөздер: Лютеолин, Липосомалар, Псориаз, Нанокарриерлер, Жергілікті дәрі-дәрмектерді жеткізу

Ямуна К * 1, Л Приянка Дварампуди 1, Дханабал С Р1, Шанмугам Р2

Отделение фармакогнозии, фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и исследований JSS, Оту, Нилгирис, Тамилнаду, Индия.

TIFAC CORE HD, кафедра фармакогнозии, фармацевтический колледж JSS, академия высшего образования и исследований JSS, Оту, Нилгирис, Тамилнаду, Индия.

ЛИПИДНЫЕ ВОЛДЫРИ, НАПОЛНЕННЫЕ ЛЮТЕОЛИНОМ: МНОГООБЕЩАЮЩЕЕ НАНОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПСОРИАЗА

Аннотация:

Описание: Псориаз является наиболее распространенным проявлением бляшечного псориаза, хронического иммуноопосредованного дерматологического заболевания, характеризующегося гиперпролиферацией кератиноцитов и инфильтрацией иммунных клеток. Традиционные методы лечения, такие как кортикостероиды, аналоги витамина D, системные иммунодепрессанты и биологические препараты, ограничены системной токсичностью, частыми рецидивами, плохой адаптацией пациентов и высокими затратами. Лютеолин, флавоноид растительного происхождения с антиоксидантными, противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами, обеспечивает терапевтический потенциал, но ограничен плохой растворимостью, низкой биодоступностью и быстрым метаболизмом. Липосомальные нанокарбонаты обеспечивают эффективную стратегию преодоления этих проблем благодаря своей биосовместимости и способности инкапсулировать гидрофобные молекулы.

Цель: разработка и оценка липосом, заполненных лютеолином, как новой нанокарьерной системы для лечения бляшечного псориаза.

Методология: липосомы, заполненные Лютеолином, были созданы модифицированным методом инъекции и оптимизированы с помощью Box–Benken Design (BBD). Количество холестерина, соотношение поверхностно-активных веществ и продолжительность смешивания были изучены как важные факторы, а размер частиц и зета-потенциал были выбраны в качестве атрибутов качества. Описание было выполнено с помощью TEM, FTIR и DSC. Биологическая оценка включала исследования in vivo с использованием анализов in vitro на кератиноциты haca1 и модели псориаза хвоста мыши.

Результаты: оптимизированные липосомы показали размер частиц 283,63 нм, зета-потенциал -18,08 мВ и сферическую морфологию. FTIR и DSC подтвердили попадание лютеолина в ловушку и стабильное образование двух слоев. Исследования In vitro показали дозозависимую пролиферационную активность с более высокой эффективностью липосомального лютеолина по сравнению со свободным препаратом, а также более эффективное поглощение клеток. Оценка In vivo показала значительное уменьшение гиперплазии эпидермиса и нормализацию дифференцировки.

Вывод: липосомы, заполненные Лютеолином, представляют собой безопасный, экономичный и эффективный терапевтический подход на основе нанокарьеров для лечения псориаза с сильным потенциалом для доклинического и клинического перевода.

Ключевые слова: Лютеолин, липосомы, Псориаз, Нанокарриеры, доставка местных лекарств

Yamuna K^{*1}, L Priyanka Dwarampudi¹, Dhanabal S P¹, Shanmugam R²

Department of Pharmacognosy, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty, Nilgiris, Tamilnadu, India.

TIFAC CORE HD, Department of Pharmacognosy, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty, Nilgiris, Tamilnadu, India.

LUTEOLIN-LOADED LIPID VESICLES: A PROMISING NANOTHERAPEUTIC FOR PSORIASIS MANAGEMENT

Abstract:

Background: Psoriasis is a chronic, immune-mediated dermatological disorder characterized by keratinocyte hyperproliferation and immune cell infiltration, with plaque psoriasis being the most common manifestation. Conventional therapies such as corticosteroids, vitamin D analogs, systemic immunosuppressants, and biologics are limited by systemic toxicity, frequent relapses, poor patient compliance, and high costs. Luteolin, a plant-derived flavonoid with antioxidant, anti-inflammatory, and immunomodulatory properties, offers therapeutic potential but is restricted by poor solubility, low bioavailability, and rapid metabolism. Liposomal nanocarriers, due to their biocompatibility and ability to encapsulate hydrophobic molecules, provide an effective strategy to overcome these challenges.

Objective: To develop and evaluate luteolin-loaded liposomes as a novel nanocarrier-based system for the treatment of plaque psoriasis.

Methodology: Luteolin-loaded liposomes were fabricated using a modified injection method and optimized through Box–Behnken Design (BBD). Cholesterol content, surfactant ratio, and stirring duration were studied as critical factors, with particle size and zeta potential selected as quality attributes. Characterization was performed using TEM, FTIR, and DSC. Biological evaluation included in vitro assays on HaCaT keratinocytes and in vivo studies using a mouse tail psoriasis model.

Results: The optimized liposomes exhibited a particle size of 283.63 nm, zeta potential of –18.08 mV, and spherical morphology. FTIR and DSC confirmed luteolin entrapment and stable bilayer formation. In vitro studies showed dose-dependent anti-proliferative activity with superior efficacy of liposomal luteolin compared to free drug, along with efficient cellular uptake. In vivo evaluation demonstrated significant reduction of epidermal hyperplasia and normalization of differentiation.

Conclusion: Luteolin-loaded liposomes represent a safe, economical, and effective nanocarrier-based therapeutic approach for psoriasis management, with strong potential for preclinical and clinical translation.

Keywords: Luteolin, Liposomes, Psoriasis, Nanocarriers, Topical drug delivery

Аман Ханделвал*, доктор С. Поннусанкар

Фармацевтикалық практика факультеті, JSS Фармация колледжі, JSS жоғары білім және ғылыми зерттеулер академиясы, Ооти, Нилгирис, Тамилнад, Үндістан

ДИАБЕТТІК РЕТИНОПАТИЯНЫ ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН EMBLICA OFFICINALIS БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ЖЕЛІЛІК ФАРМАКОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУІ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ДОК

Аннотация

Өзектілігі: диабеттік ретинопатия (ДР), қант диабетінің микроваскулярлық асқынуы көру қабілетінің жоғалуына әкеледі. Қант диабетін емдеуде дәстүрлі түрде қолданылатын және антиоксидантты және қабынуға қарсы биологиялық белсенді қосылыстарымен танымал дәрілік Эмблика ДР-да әлеуетті емдік әсерге ие; дегенмен, оның әсерінің негізінде жатқан молекулалық механизмдер түсініксіз болып қалады.

Мақсаты: бұл зерттеу *E. officinalis* негізгі биологиялық белсенді қосылыстарын анықтау, олардың молекулалық мақсаттарын анықтау және басқалардағы ықтимал әсер ету механизмдерін анықтау үшін желілік фармакологияны қолдануға бағытталған.

Әдістер: барлығы 84 биологиялық белсенді *E. officinalis* қосылыстары әртүрлі дерекқорлардан алынды және одан әрі талдау үшін 29-дан сүзілді. Мақсаттар SwissTargetPrediction көмегімен анықталды, ал DR-мен байланысты гендер GeneCards және DisGeNET-тен алынды. Бір-біріне сәйкес келетін нысандар талданды және PPI негізгі түйін ретінде *akt1* бар бес негізгі нысанды анықтайтын тізбек арқылы салынды. GO және жолдарды байыту PI3K / AKT-мен байланысты сигналдық жолдарға AKT1 қатысуын анықтады. *Akt1* бар top қосылыстарының молекулалық докингі Schrödinger бағдарламасының көмегімен орындалды.

Нәтижелер мен талқылау: бес негізгі мақсат анықталды: AKT1, PPARG, SRC, EGFR және MMP9, олардың орталығы akt1. Докинг рутин AKT1-ді -9,701 ккал / моль мәнімен байланыстыратынын көрсетті, ал басқа қосылыстар орташа жақындыққа ие, бұл биологиялық белсенді *E. officinalis* қосылыстары AKT1 арқылы pi3k/AKT сигнализациясы арқылы DR кезінде емдік әсер етуі мүмкін екенін көрсетеді.

Қорытынды: интегративті желілік фармакология және молекулалық қондыру талдаулары AKT1-ді DR-дегі Орталық түйін ретінде бөліп көрсетеді және биологиялық белсенді *E. officinalis* қосылыстары pi3k/AKT сигнализациясының перспективалы модуляторлары болып табылады. Бұл зерттеу Dr-де *E. officinalis*-ті одан әрі эксперименттік тексеруге механикалық негіз береді.

Түйін сөздер: *emblica officinalis*, диабеттік ретинопатия, AKT1, желілік фармакология, молекулалық қондыру, pi3k / AKT сигнализациясы

Аман Кхандельвал*, доктор С. Поннусанкар

Факультет фармацевтической практики, Фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и научных исследований JSS, Ути, Нилгирис, Тамилнад, Индия

СЕТЕВОЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДОКИНГ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ EMBLICA OFFICINALIS ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Аннотация

Актуальность: Диабетическая ретинопатия (ДР), микрососудистое осложнение сахарного диабета, приводит к потере зрения. Эмблика лекарственная, традиционно используемая в лечении диабета и известная своими антиоксидантными и противовоспалительными биологически активными соединениями, обладает потенциальным терапевтическим эффектом при ДР; однако молекулярные механизмы, лежащие в основе ее действия, остаются неясными.

Цель: Это исследование было направлено на использование сетевой фармакологии для идентификации ключевых биологически активных соединений *E. officinalis*, определения их молекулярных мишеней и выяснения потенциальных механизмов действия при ДР.

Методы: В общей сложности 84 биологически активных соединения *E. officinalis* были извлечены из различных баз данных и отфильтрованы по 29 для дальнейшего анализа. Целевые показатели были определены с помощью SwissTargetPrediction, а гены, ассоциированные с DR, были получены из GeneCards и DisGeNET. Были проанализированы перекрывающиеся мишени, и были построены ИЦП с помощью цепочки, в которой были определены пять основных мишеней с AKT1 в качестве главного узла. GO и обогащение путей выявили участие AKT1 в сигнальных путях, связанных с PI3K/AKT. Молекулярный докинг соединений top с AKT1 был выполнен с помощью программы Schrödinger.

Результаты и обсуждение: Были определены пять основных целевых показателей: AKT1, PPARG, SRC, EGFR и MMP9, центральным из которых является AKT1. Докинг показал, что рутин связывает AKT1 со значением -9,701 ккал/моль, в то время как другие соединения обладают умеренным сродством, что указывает на то, что биологически активные соединения *E. officinalis* могут оказывать терапевтический эффект при ДР посредством передачи сигналов PI3K/AKT, опосредованных AKT1.

Заключение: анализы интегративной сетевой фармакологии и молекулярного докинга выделяют AKT1 как центральный узел в DR и позволяют предположить, что биологически активные соединения *E. officinalis* являются многообещающими модуляторами передачи сигналов PI3K/AKT. Это исследование обеспечивает механистическую основу для дальнейшей экспериментальной проверки *E. officinalis* в DR.

Ключевые слова: *Embllica officinalis*, диабетическая ретинопатия, AKT1, сетевая фармакология, молекулярный докинг, передача сигналов PI3K/AKT

Aman Khandelwal*, Dr S. Ponnusankar

Department of Pharmacy Practice, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education &
Research, Ooty, the Nilgiris, Tamil Nadu, India

NETWORK PHARMACOLOGY AND MOLECULAR DOCKING STUDY OF EMBLICA OFFICINALIS BIOACTIVE COMPOUNDS FOR THE TREATMENT OF DIABETIC RETINOPATHY

Abstract

Background: Diabetic retinopathy (DR), a microvascular complication of diabetes, leads to vision loss. *Emblica officinalis*, traditionally used in diabetes management and known for its antioxidant and anti-inflammatory bioactive compounds, has potential therapeutic effects in DR; however, the molecular mechanisms underlying its effects remain unclear.

Aim & Objective: This study aimed to use network pharmacology to identify key bioactive compounds of *E. officinalis*, determine their molecular targets, and elucidate potential mechanisms in DR

Methods: A total of 84 bioactive compounds of *E. officinalis* were retrieved from different databases and filtered to 29 for further analysis. Targets were predicted using SwissTargetPrediction, and DR-associated genes were obtained from GeneCards and DisGeNET. Overlapping targets were analyzed, and PPIs were constructed via STRING, identifying five core targets with AKT1 as the top hub. GO and pathway enrichment highlighted AKT1 involvement in PI3K/AKT-related signaling pathways. Molecular docking of top compounds with AKT1 was performed using Schrödinger.

Results and Discussion: Five core targets: AKT1, PPARG, SRC, EGFR, and MMP9 were identified, with AKT1 as the central hub. Docking showed Rutin bound AKT1 with a score of -9.701 kcal/mol, while other compounds had moderate affinities, indicating that *E. officinalis* bioactive compounds may exert therapeutic effects in DR via AKT1-mediated PI3K/AKT signaling.

Conclusion: Integrative network pharmacology and molecular docking analyses highlight AKT1 as a central hub in DR and suggest that bioactive compounds of *E. officinalis* are promising modulators of PI3K/AKT signaling. This study provides a mechanistic basis for further experimental validation of *E. officinalis* in DR.

Keywords: *Emblica officinalis*, diabetic retinopathy, AKT1, network pharmacology, molecular docking, PI3K/AKT signaling

УДК 615.9:543.544:543.51:614.8

Пулатов У.Т., Абдухаликова Н.У., Юлдашев З.А.

Ташкент фармацевтикалық институты, Ташкент қаласы, Өзбекстан Республикасы

МЕФЕДРОН МЕН МЕТАМФЕТАМИНДІ ГХ-МС ӘДІСІМЕН АНАЛИЗДЕУ ӘДІСТЕМЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа

Бұл тезисте синтетикалық психостимуляторлар - мефедрон мен метамфетаминнің қасиеттері, оларды биологиялық объектілерден бөліп алу және сәйкестендіру мақсатында газ-хроматография-масс-спектрометрия (ГХ-МС) талдау әдісін әзірлеу нәтижелері келтірілген. Зерттеуде қан, зәр, бауыр сияқты биологиялық нысандардан бөлініп алынған заттар стандартты үлгілердің көмегімен анықталды. Әрбір заттың хроматографиялық шыңының ұсталу уақыттары және масс-спектрдегі ион бөліктерінің массасы анықталды. Зерттеулерде әзірленген әдістеменің жоғары дәлдік пен сезімталдыққа ие екендігі анықталды.

Түйін сөздер: *мефедрон, метамфетамин, синтетикалық есірткі құралдары, хроматография, токсикалық әсер, сот-медициналық сараптама.*

Pulatov U.T., Abdukhalikova N.U., Yuldashev Z.A.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR ANALYZING MEFEDRON AND METAMPHETAMINE BY THE GX-MS METHOD.

Abstract

This article presents the properties of synthetic psychostimulants - mephedrone and methamphetamine, and the results of developing a gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analysis method for their isolation and identification from biological objects. In the study, substances isolated from biological objects such as blood, urine, and liver were identified using standard samples. The retention times of the chromatographic peak of each substance and the mass of the ion fragments in the mass spectrum were determined. It was established that the method developed during the research has high accuracy and sensitivity.

Keywords: mephedrone, methamphetamine, synthetic drugs, chromatography, toxic effects, forensic medical examination

Пулатов У.Т., Абдухаликова Н.У., Юлдашев З.А.

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА МЕФЕДРОНА И МЕТАМФЕТАМИНА МЕТОДОМ ГХ-МС

Аннотация

В данном тезисе представлены свойства мефедрона и метамфетамина, а также результаты разработки методик анализа методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ГХ-МС) для идентификации и их изолированных из биологических объектов. Исследуемые вещества выделенного из биологических жидкостей, были идентифицированы путем сравнении их со стандартными образцами.

Определены время удерживания хроматографического пика каждого вещества и масса осколочных ионов в масс-спектре. В исследованиях установлено, что разработанный метод обладает высокой точностью и чувствительностью.

Ключевые слова: мефедрон, метамфетамин, синтетические наркотические средства, хроматография, токсическое воздействие, судебно-медицинская экспертиза.

Актуальность работы: В последние годы во всем мире наблюдается резкий рост незаконного распространения и злоупотребления психоактивными веществами, в частности, наркотическими средствами, относящимися к группе синтетических амфетаминов, включая

мефедрон и метамфетамин. Благодаря своим сильным психостимулирующим свойствам, быстрому воздействию и относительной дешевизне, он особенно популярен среди молодежи. Это создает серьезные проблемы не только для социально-экономических, но и для работников здравоохранения и правоохранительных органов [1, с 19-22].

Согласно данным, опубликованным Европейским центром по мониторингу наркомании и зависимости Европейского Союза (EMCDDA) в 2023 году, только в Европе в 2022 году более 6 миллионов человек употребляли синтетические стимуляторы в течение своей жизни [2, с 9-11].

Целью исследования является разработка метода анализа мефедрона и метамфетамина методом газо-хромато-масс-спектрометрии.

Методы и приемы. Эксперименты проводились на газохромато-масс-спектрометре "XEVO Ta-GC/GC-8890." Время анализа составил 25 минут. Для приготовления раствора стандартного образца каждое вещество взвешивали в точном количестве (5 мг), навески переносили в мерную колбу вместимостью 25 мл, растворяли в 5 мл 96% этилового спирта и затем доводили растворителем до метки колбы. Образцы в объеме 1 мкл и направили в колонку хроматографа.

Результаты: на хроматограмме появились пики с временем удерживания 5,84 и 3,69 минут, которые были идентифицированы как мефедрон и метамфетамин, соответственно. В масс-спектре образовались осколочные ионы мефедронного фрагмента с массой 30, 58, 65, 77, 91, 134 m/z, соответствующие пикам на хроматограмме, и ионы метамфетаминного фрагмента с массой 30, 58, 65, 77, 91, 134 m/z. Полученные хроматограммы и масс-спектры мефедрона и метамфетамина сравнивали с показателями в базе данных компьютерной библиотеки и было установлено, что их структура соответствует структуре мефедрона и метамфетамина.

Заключение: В результате проведенных работ разработана методика анализа с использованием метода ГХ-МС для идентификации синтетических психостимуляторов мефедрона и метамфетамина. В ходе исследования время удержания пиков на хроматограмме стандартного образца мефедрона и метамфетамина составило 5,84 мин и 3,69 мин, соответственно.

Литература:

7. UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). World Drug Report 2023.
8. EMCDDA (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction). European Drug Report 2023. <https://www.emcdda.europa.eu>.

Срирам Правин¹, Шешагири Дикшит^{1*}

Фармацевтикалық Химия кафедрасының 1-бөлімі, JSS Фармация Колледжі, Майсуру,
JSSAHER, Карнатака – 57001.

^{1*} Фармацевтикалық Химия Кафедрасының Доценті, JSS Фармация Колледжі, Майсуру,
JSSAHER, Карнатака – 57001

ПОТЕНЦИАЛДЫ ТУБЕРКУЛЕЗГЕ ҚАРСЫ АГЕНТТЕР РЕТІНДЕ ЖАҢА 5 МҮШЕЛІ ГЕТЕРОЦИКЛДІ ТУЫНДЫЛАРДЫ ЖОБАЛАУ, СИНТЕЗДЕУ, СИПАТТАУ ЖӘНЕ КРЕМНИЙДЕ ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Туберкулез Микобактерияларынан туындаған туберкулез (ТУБЕРКУЛЕЗ) әлі күнге дейін көп дәріге төзімді штаммдардың көбеюімен күшейетін денсаулық сақтаудың негізгі жаһандық ауыртпалығы болып табылады. Изониазид, рифампицин, этамбутол және пиразинамид сияқты қазіргі заманғы бірінші қатардағы препараттар кеңінен қолданылғанымен, олардың шектеулері жаңа химиотерапиялық агенттердің қажеттілігін көрсетеді. 5 мүшеден тұратын жаңа гетероциклді туындылар микробқа қарсы және туберкулезге қарсы әсерлерді қоса алғанда, әртүрлі фармакологиялық әрекеттеріне байланысты айтарлықтай қызығушылық тудырды. Бұл зерттеу хаттамасы потенциалды туберкулезге қарсы агенттер сияқты гетероциклді туындыларды жобалауға, синтездеуге және сипаттауға бағытталған. Стратегия спектроскопиялық және хроматографиялық әдістерді қолдана отырып, микобактериялық нысандармен өзара әрекеттесуді, эксперименттік синтездеу мен тазартуды және қосылыстардың сипаттамасын болжау үшін есептеу қондыру зерттеулерін біріктіреді. Биологиялық бағалау *M. tuberculosis* өсуінің тежелуін бағалау үшін Микропластиналық Аламар Көк Талдауы (МАВА) арқылы жүргізіледі. Бұл тәсіл болашақта төзімді ТУБЕРКУЛЕЗГЕ қарсы препараттарды әзірлеу үшін перспективалы гетероциклді тіректерді қамтамасыз етеді деп күтілуде

Түйінді сөздер: Туберкулез, Молекулалық қондыру, Көп дәріге төзімділік, МАВА.

Шрирам Праведен¹, Шешагири Дикшит^{1*}

1 Кафедра фармацевтической химии, Фармацевтический колледж ДЖСС, Майсуру,
ДЖССАХЕР, Карнатака – 57001.

1* Доцент кафедры фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Майсуру,
ДЖССАХЕР, Карнатака – 57001

РАЗРАБОТКА, СИНТЕЗ, ХАРАКТЕРИСТИКА И ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ 5-ЧЛЕННЫХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ В КАЧЕСТВЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНЫХ СРЕДСТВ

Абстракт

Туберкулез (ТБ), вызываемый микобактериями *tuberculosis*, продолжает оставаться серьезной проблемой для глобального здравоохранения, усугубляемой ростом числа штаммов с множественной лекарственной устойчивостью. Хотя современные препараты первой линии, такие как изониазид, рифампицин, этамбутол и пиразинамид, широко используются, их ограничения подчеркивают необходимость в новых химиотерапевтических средствах. Новые 5-членные гетероциклические производные вызвали значительный интерес благодаря их разнообразной фармакологической активности, включая антимикробные и противотуберкулезные эффекты. Этот исследовательский протокол направлен на разработку, синтез и характеристику таких гетероциклических производных в качестве потенциальных противотуберкулезных средств. Стратегия сочетает в себе вычислительные исследования для прогнозирования взаимодействия с микобактериями-мишенями, экспериментальный синтез и очистку, а также определение характеристик соединений с использованием спектроскопических и хроматографических методов. Биологическая оценка будет проведена с помощью анализа на микропланшетах Alamar Blue (MABA) для оценки ингибирования роста *M. tuberculosis*. Ожидается, что этот подход позволит получить многообещающие гетероциклические каркасы для будущей разработки лекарств против резистентного туберкулеза

Ключевые слова: Туберкулез, молекулярный докинг, множественная лекарственная устойчивость, MABA.

Sriram Praveen¹, Sheshagiri Dixit^{1*}

¹Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Mysuru, JSSAHER,
Karnataka – 57001.

^{1*} Assistant Professor, Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy,
Mysuru, JSSAHER, Karnataka – 57001

DESIGN, SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND IN-SILICO STUDIES OF NOVEL 5-MEMBERED HETEROCYCLIC DERIVATIVES AS POTENTIAL ANTI-TUBERCULAR AGENTS

Abstract

Tuberculosis (TB), caused by Mycobacterium tuberculosis, continues to be a major global health burden, exacerbated by the rise of multi-drug-resistant strains. Although current first-line drugs such as isoniazid, rifampicin, ethambutol, and pyrazinamide are widely used, their limitations highlight the need for new chemotherapeutic agents. Novel 5-membered heterocyclic derivatives have attracted considerable interest due to their diverse pharmacological activities, including antimicrobial and antitubercular effects. This research protocol is aimed at the design, synthesis, and characterization of such heterocyclic derivatives as potential anti-tubercular agents. The strategy combines computational docking studies to predict interactions with mycobacterial targets, experimental synthesis and purification, and compound characterization using spectroscopic and chromatographic methods. Biological evaluation will be performed through the Microplate Alamar Blue Assay (MABA) to assess inhibition of M. tuberculosis growth. The approach is expected to yield promising heterocyclic scaffolds for future drug development against resistant TB

Keywords: Tuberculosis, Molecular docking, Multi-drug-resistance, MABA.

Пател Хет Раджеш¹, Л. Приянка Дварампуди^{1*}

Фармакогнозия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, Рокленд, Удхагамандалам, Нилгирис,
Тамилнаду, Үндістан – 643001

ТАМРА БХАЗМАНЫ ЖАТЫР МОЙНЫ ОНЫҒА ҚАРСЫ ПОТЕНЦИАЛЫ ҮШІН ТҰЖЫРЫМДАУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ

Аңдатпа:

Бхасмалар-шөптермен тритурацияланған бір немесе бірнеше металдардың химиялық аралас оксидтері. Мыс оксиді негізіндегі тамра бхасма металл мыстан алынған және аюрведиялық дәрігерлер ісіктерге кеңінен ұсынған. Жатыр мойнының қатерлі ісігі бүкіл әлемдегі әйелдердің денсаулығына, әсіресе әйелдер өлімінің негізгі себебі болып табылатын дамушы елдерде жойқын әсер етеді. Тамра бхасманың жатыр мойны онығына қарсы

тиімділігі ғылыми дәлелденбеген. Негізгі мақсат тамра бхаманың Жатыр мойны обырының HeLa жасушаларының желілеріне қарсы цитотоксикалық потенциалын Дайындау, сипаттау және бағалау Болды. Метил Тиазолил Тетразолий (МТТ) Талдауы. Тамра бхасма Үнді Аюрведиялық формуласында көрсетілген ресми әдіске сәйкес дайындалды. Жүйелі сипаттама сканерлеуші электронды микроскопия (SEM)–энергия дисперсиялық Рентгендік талдау (EDAX), Инфрақызыл Спектроскопия (IR), Термогравиметриялық Талдау (TGA), УЛЬТРАКҮЛГІН Спектроскопия, Атомдық Күш Микроскопиясы (AFM) және Рентгендік Дифракциялық талдау (XRD) сияқты әртүрлі заманауи әдістерді қолдану арқылы жүргізілді.). Нәтижелер тамра бхазманың мыс оксидінің нанобөлшектері ретіндегі құрамын растады. Біз тамра бхаманың Жатыр мойны обырының HeLa жасушаларының желілеріне қарсы цитотоксикалық потенциалын Метилтиазолил Тетразолий (МТТ) Талдауы арқылы бағаладық. Тамра бхасма IC50 (жасуша өсуінің 50% тежеу үшін Қажетті Концентрация) мәні бойынша айтарлықтай цитоуыттылықты көрсетті тамра бхасма 190 мкг/мл, стандартты Дәрілік Таксол IC50 мәнін 55 мкг/мл көрсеткенде, бұл оның ісікке қарсы агент ретінде дәстүрлі қолданылуын қолдайды.

Кілт сөздер: HeLa жасушаларының сызықтары, Метил Тиазолил Тетразолийін (МТТ) талдау, In vitro цитоуыттылығы, IC50 мәндері, Жатыр Мойны обыры.

Пател Хет Раджеш, Приянка Дварампуди

Факультет фармакогнозии, Фармацевтический колледж JSS, Рокленд, Удхагамандалам,

Нилгирис, Тамилнаду, Индия – 643001

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ТАМРА БХАСМА НА ПРЕДМЕТ ЕГО ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОТИВ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

Абстракт

Бхасма - это химически смешанные оксиды одного или нескольких металлов, растертые с травами. Тамра-бхасма на основе оксида меди, получаемая из металлической меди и широко рекомендуемая аюрведическими врачами при опухолях. Рак шейки матки оказывает разрушительное воздействие на здоровье женщин во всем мире, особенно в развивающихся странах, где он является основной причиной смерти женщин. Эффективность Тамра бхазмы против рака шейки матки научно не доказана. Основная цель состояла в том, чтобы подготовить, охарактеризовать и оценить цитотоксический потенциал тамры бхама в отношении клеточных линий HeLa при раке шейки матки с

помощью анализа метилтиазолилтетразолия (MTT). Тамра бхасма была приготовлена по официальному методу, указанному в индийском аюрведическом формуляре. Систематическая характеристика была выполнена с использованием различных современных методов, таких как сканирующая электронная микроскопия (SEM), энергодисперсионный рентгеновский анализ (EDAX), инфракрасная спектроскопия (IR), термогравиметрический анализ (TGA), УФ–спектроскопия, атомно-силовая микроскопия (АСМ) и рентгеноструктурный анализ (XRD). Результаты подтвердили, что tamra bhasma состоит из наночастиц оксида меди. Мы оценили цитотоксический потенциал tamra bhama в отношении клеточных линий HeLa, связанных с раком шейки матки, с помощью анализа метилтиазолилтетразолия (MTT). Тамра бхазма продемонстрировала значительную цитотоксичность при значении IC50 (концентрация, необходимая для ингибирования роста клеток на 50%), равном 190 мкг/мл, в то время как стандартный препарат Таксол показал значение IC50, равное 55 мкг/мл, что подтверждает его традиционное применение в качестве противоопухолевого средства.

Ключевые слова: Клеточные линии HeLa, анализ метилтиазолилтетразолия (MTT), цитотоксичность In vitro, значения IC50, рак шейки матки.

Patel Het Rajesh, L Priyanka Dwarampudi

Department of Pharmacognosy, JSS College of Pharmacy, Rocklands, Udhagamandalam, The Nilgiris, Tamilnadu, India – 643001

FORMULATION AND EVALUATION OF TAMRA BHASMA FOR ITS ANTI CERVICAL CANCER POTENTIAL

Abstract:

Bhasmas are chemically mixed oxides of one or more metals triturated with herbs. The copper oxide based tamra bhasma derived from metallic copper and widely recommended for tumors by ayurvedic physicians. Cancer of the cervix is having a devastating impact on women's health around the world, especially in developing countries, where it is the leading cause of death in women. Tamra bhasmas efficacy was not proven scientifically against cervical cancer. The main objective was to prepare, characterize and evaluate tamra bhama's cytotoxic potential against cervical cancer HeLa cell lines using Methyl Thiazolyl Tetrazolium (MTT) Assay. Tamra bhasma was prepared as per official method listed in Indian Ayurvedic formulary. Systematic

characterization was performed using various modern techniques like scanning electron microscopy (SEM)–energy dispersive X-ray analysis (EDAX), Infrared Spectroscopy (IR), Thermogravimetry Analysis (TGA), UV-Spectroscopy, Atomic Force Microscopy (AFM), and X-ray Diffraction analysis (XRD). The results confirmed the composition of tamra bhasma as copper oxide nanoparticles. We evaluated tamra bhasma's cytotoxic potential against cervical cancer HeLa cell lines using Methyl Thiazolyl Tetrazolium (MTT) Assay. Tamra bhasma showed significant cytotoxicity in terms of IC_{50} (Concentration required to inhibit 50 % of cell growth) value of tamra bhasma as 190 $\mu\text{g/ml}$, when the standard drug Taxol showed an IC_{50} value of 55 $\mu\text{g/ml}$, which supports its traditional use as antitumor agent.

Keywords:

HeLa cell lines, Methyl Thiazolyl Tetrazolium (MTT) assay, In vitro cytotoxicity, IC_{50} values, Cervical cancer.

References:

1. Alade, P.J. and Irobi, O.N. (1992). Anti-microbial activities of crude leaf extracts of *Acalypha wilkesiana*. Journal of Ethnopharmacology 39, 171 – 174.
2. Boakye, Yaidem, K.; Fiagbe, N.Y. and Aderemi, S.K. (1977). Anti-microbial properties of some West Africa Medicinal Plants. IV. Anti-microbial action of *Xylopia* and other constituents of the fruit of *X. aethiopica*. Lloydia, 40, 543.
3. Ren, G., Hu, D., Cheng, E. W., Vargas-Reus, M. A., Reip, P., & Allaker, R. P. (2009). Characterisation of copper oxide nanoparticles for antimicrobial applications. International journal of antimicrobial agents, 33(6), 587-590.
4. Jadhav, S., Gaikwad, S., Nimse, M., & Rajbhoj, A. (2011). Copper oxide nanoparticles: synthesis, characterization and their antibacterial activity. Journal of cluster science, 22(2), 121-129.

Аметту Омкар Бала Нарасимха, анагараджуна Палатоти, А Т Дурай Ананда Кумар

Фармацевтикалық химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі

JSS Жоғары Білім Және Зерттеу Академиясы, Оту

Нилгирис, Тамилнад, Үндістан 643001

СҮТ БЕЗІ ҚАТЕРЛІ ІСІГІНЕ ҚАРСЫ ЛАНТАНА КАМАРАНЫҢ БЕЛСЕНДІ
ФИТОҚҰРАМДАСТАРЫН МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОНДЫРУ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

Аңдатпа

Кіріспе: Сүт безі қатерлі ісігі бүкіл әлемдегі әйелдер арасындағы қатерлі ісікке байланысты өлімнің негізгі себебі болып қала береді. Жаңа және аз уытты терапевтік баламалардың қажеттілігі дәрілік өсімдіктерден алынатын фитохимиялық заттарға назар аударды. Лантана камара, дәстүрлі түрде қолданылатын дәрілік шөп, ісікке қарсы белсенділігі бар биоактивті қосылыстарға бай.

Әдістері: Лантана камараның Фитохимиялық Заттары әдебиеттер мен мәліметтер базасынан алынды (Мысалы, PubChem). ДӘРІ-ДӘРМЕКТІҢ ұқсастығы мен АДМЕТ қасиеттері Qikprop модулі арқылы бағаланды және Молекулалық қондыру Sar-Cov-2-мен біріктірілген сүт безі қатерлі ісігінің негізгі нысанасына (PDB идентификаторы: ACE2) Қарсы Schrodinger suite 2025-2 көмегімен жүргізілді.

Нәтижелер: Скринингтен өткен қосылыстардың Ішінде Проантоцианидиндер, бета-кариофиллен және альфа-гумулен СӘЙКЕСІНШЕ -7,03 ккал/моль, -2,1 ккал/моль және -2,03 ккал/моль болатын ACE2 бағытында ең жоғары сырғу көрсеткіштерін көрсетті. АДМЕТ профилінде уыттылығы төмен қолайлы фармакокинетикалық қасиеттері көрсетілген.

Қорытынды: Кремнийдегі нәтижелер лантана камарасының құрамында сүт безі қатерлі ісігінің дамуына қатысатын негізгі ақуыздарды модуляциялауға қабілетті күшті биоактивті қосылыстар бар екенін көрсетеді. Бұл нәтижелер осы фитохимиялық заттардың емдік әлеуетін растау үшін одан әрі in vitro және in vivo зерттеулерді қолдайды және жаңа өсімдік негізіндегі ісікке қарсы препараттардың дамуына ықпал етуі мүмкін.

Түйін сөздер: Лантана камара, сүт безі қатерлі ісігі, молекулалық қондыру, АДМЕТ, кремнийде дәрілік заттарды табу, фитохимиялық заттар, ACE2.

Аметту Омкар Бала Нарасимха, Анагарджуна Палатоти, А.Т. Дураи, Ананда Кумар

Факультет фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS

Академия высшего образования и научных исследований JSS, Ути

Нилгирис, Тамилнад, Индия, 643001

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНЫХ ФИТОКОМПОНЕНТОВ ЛАНТАНА КАМАРА ПРОТИВ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Абстракт

Введение: Рак молочной железы остается основной причиной смертности от рака среди женщин во всем мире. Потребность в новых и менее токсичных терапевтических

альтернативах привлекла внимание к фитохимическим веществам, получаемым из лекарственных растений. Лантана камара, традиционно используемая лекарственная трава, богата биологически активными соединениями, обладающими потенциальной противоопухолевой активностью.

Методы: Фитохимические вещества *Lantana camara* были получены из литературы и баз данных (например, PubChem). Сходство с лекарственным средством и свойства ADMET были оценены с помощью модуля Qikprop, а молекулярный докинг был проведен с использованием Schrodinger suite 2025-2 против ключевой мишени рака молочной железы (PDB id: ACE2), которая входит в комплекс с Sar-Cov-2.

Результаты: Среди отобранных соединений, таких как проантоцианидины, бета-кариофиллен и альфа-гумулен, показали самые высокие показатели по ACE2 - 7,03 ккал/моль, -2,1 ккал/моль и -2,03 ккал/моль соответственно. Исследование препарата АДМЕТ показало благоприятные фармакокинетические свойства при низкой токсичности.

Заключение: Результаты лабораторных исследований свидетельствуют о том, что Лантана камара содержит мощные биологически активные соединения, способные модулировать ключевые белки, участвующие в прогрессировании рака молочной железы. Эти результаты подтверждают дальнейшие исследования *in vitro* и *in vivo* для подтверждения терапевтического потенциала этих фитохимических веществ и могут способствовать разработке новых противоопухолевых препаратов на растительной основе.

Ключевые слова: Лантана камара, рак молочной железы, молекулярный докинг, ADMET, разработка лекарственных средств *in silico*, фитохимические вещества, ACE2.

^aMettu Omkar Bala Narasimha, ^aNagarjuna Palathoti, ^aT Durai Ananda Kumar

^aDepartment of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy

JSS Academy of Higher Education & Research, Ooty

Nilgiris, Tamil Nadu, India 643001

MOLECULAR DOCKING STUDIES OF ACTIVE PHYTO CONSTITUENTS OF LANTANA CAMARA AGAINST BREAST CANCER

Abstract

Introduction: Breast cancer remains a leading cause of cancer-related deaths among women globally. The need for novel and less toxic therapeutic alternatives has directed attention toward phytochemicals derived from medicinal plants. *Lantana camara*, a traditionally used medicinal herb, is rich in bioactive compounds with potential anticancer activity.

Methods: Phytochemicals of *Lantana camara* were retrieved from literature and databases (e.g., PubChem). Drug-likeness and ADMET properties were evaluated using Qikprop module & Molecular docking was conducted using Schrodinger suite 2025-2 against key breast cancer target (PDB id: ACE2) which complex with Sar-Cov-2.

Results: Among the screened compounds Proanthocyanidins, beta-caryophyllene and alpha-humulene exhibited the highest glide scores towards ACE2 with -7.03 kcal/mol, -2.1 kcal/mol and -2.03 kcal/mol respectively. ADMET profiling indicated favorable pharmacokinetic properties with low toxicity.

Conclusion: The in-silico findings suggest that *Lantana camara* contains potent bioactive compounds capable of modulating key proteins involved in breast cancer progression. These results support further in vitro and in vivo studies to validate the therapeutic potential of these phytochemicals and may contribute to the development of novel plant-based anticancer drugs.

Keywords: *Lantana camara*, breast cancer, molecular docking, ADMET, in silico drug discovery, phytochemicals, ACE2.

References:

1. Petreni A, Bonardi A, Lomelino C, Osman SM, AL Othman ZA, Eldehna WM, El-Haggar R, McKenna R, Nocentini A, Supuran CT. Inclusion of a 5-fluorouracil moiety in nitrogenous bases derivatives as human carbonic anhydrase IX and XII inhibitors produced a targeted action against MDA-MB-231 and T47D breast cancer cells. Eur J Med Chem. 2020 Mar 15;190:112112. doi: 10.1016/j.ejmech.2020.112112. Epub 2020 Feb 3. PMID: 32044580.
2. Sliwoski, G., et al. (2014). Computational methods in drug discovery. Pharmacological Reviews, 66(1), 334–395.

Ф.К.Махаммадаминов, Д.Ш. Мухамедова

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛДЕНАФИЛА ХРОМАТОСПЕТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.

Актуальность. Силденафил — мощный ингибитор фосфодиэстеразы 5-го типа, применяемый в терапии эректильной дисфункции. В последние годы отмечается рост случаев его употребления среди несовершеннолетних подростков, а также совместного приёма с сильнодействующими, психоактивными веществами с целью пролонгации их действия. Подобная практика оказывает неблагоприятное влияние на развитие организма и сопровождается выраженными побочными эффектами, включая головные боли, гиперемию лица, заложенность носа, диспепсические расстройства, боли в груди, одышку, нарушения зрения, тахикардию. В тяжёлых отравлениях возможны инсульт, инфаркт миокарда и внезапная сердечная смерть. Учитывая широкое распространение силденафила и потенциальные риски его злоупотребления, актуальной задачей судебно-химической практики является разработка надёжных методов его идентификации. Одним из таких методов является использование метода хроматоспектрофотометрии.

Цель исследования. Целью работы является идентификация и количественное определение силденафила методом хроматоспектрофотометрии.

Материалы и методы. Для анализа были подготовлены 5 хроматографических пластинок, покрытых сорбентом «Силикагель». Пластины высушивали в специальном сушильном шкафу. Пластинку поделили на 2 части по горизонтали: на 1 часть пластинки нанесли 0,3 мл 0,1% стандартного спиртового раствора силденафила, а во 2-ую часть по стартовой линии нанесли 1 мл этого же раствора. После чего высушили при комнатной температуре. Затем все пластинки поместили в хроматографические камеры с подвижной фазой — смесью ацетонитрила, этилацетата и 10% раствора аммония гидроксида в соотношении 5:4:1. После подъёма фронта растворителя на 10 см пластинки вынимали и высушили при комнатной температуре. Для выявления зоны скопления силденафила 1-ую часть обрабатывали реактивом Драгендорфа. Противоположную часть соответствующего участка сорбента с силденафила скребли скальпелем и элюировали 95% этанолом. Полученные растворы фильтровали через фильтровальную бумагу, объём довели до 10 мл и анализировали на спектрофотометре UB-Spectroscopy System фирмы «Agilent Technologies» (модель 8453E), в кюветах с толщиной слоя 10 мм, при длине волны 230 нм. Количественное содержание силденафила определяли УФ-спектрофотометрическим методом.

Вышеуказанные исследования были проведены хроматографических пластинках такие как, содержащие оксид алюминия и готовые пластинки марки VWR TLC ALUMINIUM PLATES, покрытых сорбентом F254 «Силикагель». Исследование показало, что

хроматографические пластинки, изготовленные с оксидом алюминия, не подходит для определения силденафила методом тонкослойной хроматографии. Пластины марки VWR TLC ALUMINIUM PLATES, покрытых сорбентом F254 «Силикагель» оказались практичны для идентификации силденафила с использованием УФ-лампы, без применения дополнительных химических реагентов.

Результаты. По результатам количественного анализа содержание силденафила составило в среднем 94,8%, относительная ошибка -1,93%.

Выводы. Полученные данные показывают, что разработанный метод может быть использован в судебно-химической и химико-токсикологической практике для идентификации и количественного определения силденафила.

Сагарика Мукерджи, Л. Приянка Дварампуди*, С. П. Дханабал

Фармакогнозия және Фитофармация кафедрасы

J. S. S. Фармация Колледжі,

Рокленд, Оотакаунд-643 001, Тамилнад, Үндістан.

ПСОРИАЗДЫ ЕКІ ПОЛИХЕРБАЛДЫ ГЕЛЬ ФОРМУЛАСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Псориаз-терінің және бас терісінің күміс, қабыршақты қабыршақтарымен жабылған мерзімді қызыл дақтармен сипатталатын созылмалы қабыну тері ауруы. Псориазды емдеудің әлі де тамаша әдісі жоқ. Бұл сценарийде ең аз жанама әсерлері бар қолайлы балама емдеу әдістерін іздеу қажет. Осыған байланысты өсімдіктер тиімді және балама бола алады.

Бұл зерттеудің мақсаты псориазды емдеуге арналған 2,5% және 5% поли шөптен жасалған гель формулаларының екі түрлі концентрациясын салыстыру болды. Демек, осы мақалада псориазды емдеуде дәстүрлі түрде қолданылатын *Psoralea corylifolia* (Fabaceae), алоэ вера (*Liliaceae*), *nigella sativa* (Ranunculaceae), *Thespesia populnea* (Malvaceae) және *Momordica charantia* (Cucurbitaceae) тұқымдарының сығындыларынан тұратын "Herba I гелінің жаңа формуласы" қарастырылған. псориаз. Жеке шөптер үндістанның Аюрведиялық Фармакопеясына сәйкес стандартты сипаттамалары бойынша бағаланды.

Үзінділер белгіленген процедуралар бойынша алынды. Құрамында 2,5% және 5% шөп сығындылары бар формуланы тышқандардың құйрық үлгісі дайындап, бағалады. Қысқа мерзімді тұрақтылық зерттеулері де 3 ай мерзімге жүргізілді. Алынған деректер 5% поли шөптен жасалған гель формуласы псориазды емдеуде жақсы нәтиже беретінін көрсетеді.

Сагарика Мукерджи, Л. Приянка Дварампуди*, С.П.Дханабал

Факультет фармакогнозии и фитофармации

Фармацевтического колледжа имени Дж.С.С.,

Роклендс, Оотакаунд – 643 001, Тамилнад, Индия.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ЛЕЧЕНИЮ ПСОРИАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВУХ ГЕЛЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ИЗ ПОЛИГЕРБАЛА

Абстракт

Псориаз - это хроническое воспалительное заболевание кожи, которое характеризуется периодическими красными пятнами, покрытыми серебристой шелушащейся чешуйкой на коже и волосистой части головы. Идеального лечения псориаза по-прежнему не существует. В этом случае необходим поиск подходящих альтернативных методов лечения с минимальными побочными эффектами. Растения могут быть эффективными и альтернативными в этом отношении.

Целью настоящего исследования было сравнить две различные концентрации 2,5% и 5% гелей poly herbal для лечения псориаза. Таким образом, в настоящей статье рассматривается "новая гелевая композиция Herba 1", состоящая из экстрактов семян *Psoralea corylifolia* (Fabaceae), геля *Aloe vera* (Liliaceae), семян *Nigella sativa* (Ranunculaceae), листьев *Thespesia populnea* (Мальвовые) и листьев *Momordica charantia* (тыквенные), которые традиционно используются в кулинарии. лечение псориаза. Отдельные травы были оценены на соответствие их стандартным требованиям в соответствии с Аюрведической фармакопеей Индии.

Экстракты были получены по установленным методикам. Состав, содержащий 2,5% и 5% растительных экстрактов, был приготовлен и оценен на модели хвоста мыши. Также были проведены краткосрочные исследования стабильности в течение 3 месяцев. Полученные данные свидетельствуют о том, что 5%-ная композиция геля poly herbal gel дает лучшие результаты при лечении псориаза.

Sagarika Mukherjee, L. Priyanka Dwarampudi*, S.P.Dhanabal

Department of Pharmacognosy and Phytopharmacy J.S.S.College of Pharmacy,
Rocklands, Ootacamund – 643 001, Tamil Nadu, India.

A STUDY FOR PSORIASIS TREATMENT USING TWO POLYHERBAL GEL FORMULATIONS

Abstract

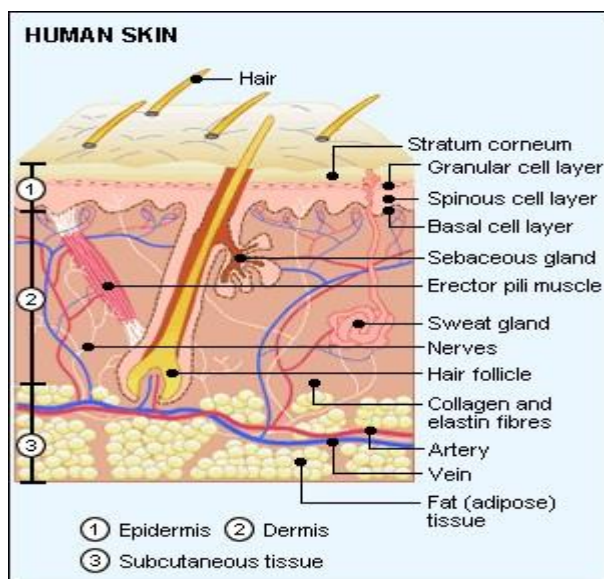
Psoriasis is a chronic inflammatory skin disorder which is characterized by periodic red patches covered by a silvery, flaky scale on the skin and the scalp. Still ideal treatment for psoriasis, is not available. In this scenario, search for suitable alternative treatments with minimal side effects is needed. Plants can be effective and alternative in this regard.

The aim of the present study was to compare two different concentrations 2.5% & 5 % of poly herbal gel formulations for psoriasis treatment. Hence the present paper deals with a " novel Herbal gel formulation" comprising of the extracts of Psoralea corylifolia (Fabaceae) seeds, Aloe vera (Liliaceae) gel, Nigella sativa (Ranunculaceae) seeds, Thespesia populnea (Malvaceae) Leaves and Momordica charantia (Cucurbitaceae) leaves that have been traditionally used in the treatment of psoriasis. The individual herbs were evaluated for their standard specifications according to the Ayurvedic Pharmacopoeia of India.

Extracts were obtained by established procedures. Formulation containing 2.5%&5% herbal extracts were prepared and evaluated by mice tail model. The short-term stability studies were also carried out for a period of 3 months. The data obtained suggest that the 5% poly herbal gel formulation gives better results in psoriasis treatment.

Introduction

Psoriasis is a chronic, genetically influenced immunological based inflammatory disorder. Still ideal treatment for psoriasis, a therapy that is effective, safe, convenient and economical is not available. In this scenario, search for suitable alternative treatments with minimal side effects are in need. Plants can be an effective and alternative in this regard



Objectives

1. The plant materials were selected and authenticated.
2. Standardisation of raw materials was carried out.
3. The extraction of plants was carried out using 95% ethanol.
4. Phytochemical studies were carried out.
5. Polyherbal gel formulation was prepared in two different concentrations 2.5% & 5%.
6. Anti-psoriatic activity was evaluated by mouse tail test using albino mice.

Experimental Methods

Phase I: Selection, Identification, authentication & collection of plant materials.



Aloe vera



Psoralea corylifolia



Nigella

sativa



Momordica charantia



Thespesia populnea

Phase II: Drying, powdering to coarse powder and standardization of raw materials.

Extractive values

Determination of foreign matter

Ash values

Phase III: Phytochemical studies

Extraction – By hot continuous percolation (Soxhlet extraction) with 95% ethanol

Qualitative phyto chemical studies.

Phase IV: FORMULATION AND EVALUATION OF TOPICAL HERBAL GEL:



Composition of the top
formulation

% gel formulation 2.5% gel

SL. No	Ingredients	Quantity	SL. No	Ingredients	Quantity
1	Carbopol 934	3gms	1	Carbopol 934	3gms
2	Herbal Mixture	5gms	2	Herbal Mixture	2.5gms
4	Propylene glycol 400	3ml	4	Propylene glycol 400	3ml
5	Triethanolamine	1ml	5	Triethanolamine	1ml

6	Methyl paraben	0.02ml	6	Methyl paraben	0.02ml
7	Tween 80 (2%)	2.0ml	7	Tween 80 (2%)	2.0ml
8	Distilled water q.s	100ml	8	Distilled water q.s	100ml

The dose of the herbal mixture was selected based on the therapeutic doses of individual *Aloe vera*, *Psoralia corylifolia*, *Nigella sativa*, *Thespesia populnea* and *Momordica charantia*.

PREPARATION OF TOPICAL HERBAL GEL:

Methods: 5 gms of the combined extract was weighed and dissolved in small quantity of water. 2ml of 2% tween 80 was added separately. Carbopol 934 was dispersed in 70 ml of distilled water with continuous stirring to get a smooth cream. Once the smooth cream was obtained the herbal mixture dissolved in water was added slowly into the carbopol mixture, Methyl paraben, PEG 400 and the volume was adjusted with distilled water. Triethanolamine was added drop wise at the end to obtain smooth and transparent gel.

Evaluation of topical herbal gel formulation: Physical evaluation: Physical parameters such as color, appearance, grittiness and feel on application were recorded.

- Measurement of P^H
- Extrudability
- Spreadibility
- Viscosity

Phase V: Pharmacological studies: anti-psoriatic activity by Mouse-Tail Model.

Results and Discussion: Qualitative phyto chemical studies.

S.No	Tests	<i>Aloe vera</i>	<i>Psoralia corylifolia</i>	<i>Nigella Sativa</i>	<i>Momordica charantia</i>	<i>Thespesia populnea</i>
1	Saponins		+	-	+	+

2	Tannins		+	+	+	+
3	Alkaloids		-	-	-	-
4	Glycosides		+	-	-	-
5	Flavonoids		-	-	-	-
6	Phlobatannin		-	-	-	-
7	Steroids		+	-	-	-
8	Cardiac glycosides		+	+	+	+
9	Terpenoids		-	+	+	+
10	Carbohydrates		+	+	+	+
11	Proteins and amino acids		+	+	+	+
12	Fixed oils and fats		-	+	+	+
13	Phenols		+	+	+	+
14	Gums and mucilages		+	+	+	+

Mouse-Tail Model

Degree of orthokeratosis was determined. Degree of orthokeratosis was significantly ($p < 0.05$) increased by 5 % herbal gel formulation (70.18 ± 1.92) and 2.5 % herbal gel formulation (52.86 ± 2.36), as compared to control (17.30 ± 4.09). In relative epidermal thickness, 5 % herbal gel formulation (138.5 ± 11.3) & 2.5 % herbal gel formulation (92.68 ± 8.80) & showed significant ($p < 0.05$) difference when compared to control (100.00 ± 10.7).

S.No	Groups	%Orthokeratosis	Drug Activity	%Relative Epidermal
------	--------	-----------------	---------------	---------------------

				Thickness
1.	Control	17.30 ±4.09	0	100.00 ± 10.7
2.	2.5 % herbal gel formulation	52.86 ± 2.36	42.99	92.68±8.80
3.	5 % herbal gel formulation	70.18 ± 1.92	63.94	138.5±11.3

Short term stability study of the developed topical herbal gel as per ICH guidelines.

Study period in months	Study Parameters						
	Physical evaluation	pH	Extrudability		Spreadability		Viscosity (mPa s*)
	Color	Appearance	Feel on application				
0	Brownish	Clear and Translucent	Cool and Smooth	7.047±0.00577	++++	40.65±0.1950	54567±152.8
1	Brownish	Clear and Translucent	Cool and Smooth	7.030±0.0100	++++	40.77±0.2517	54567±305.5
2	Brownish	Clear and Translucent	Cool and Smooth	7.043±0.005774	++++	40.72±0.1041	54533±305.5

3	Brownish	Clear and Translucent	Cool and Smooth	7.030±0.01000	++++	40.53±0.05773	54467±378.6
---	----------	-----------------------	-----------------	---------------	------	---------------	-------------

Conclusion: The data obtained suggest that, the selected 5 % herbal gel formulation have good anti-psoriatic activity compared to 2.5 % herbal gel formulation and confirms its use in psoriasis treatment.

References

1. [Gu MJ](#), [Gao SP](#), [Li YM](#). Department of Dermatology, Longhua Hospital, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200032, China; E-mail: guminjie1974@126.com. Effects of Liangxue Jiedu Decoction in treating psoriasis in a mouse psoriasis model.
2. [Bosman B](#). Grünenthal GmbH, Centre of Research, Aachen, Germany., [Skin Pharmacol.](#) 1992;5(1):41. [Links](#) Testing lipoxigenase inhibitors, cyclooxygenase inhibitors, drugs with immunomodulating properties and some reference anti-psoriatic drugs in the modified mouse tail test, an animal model of psoriasis.

Keloid Treatments

Full Abstract

Keloids are fibroproliferative disorders of the skin characterized by abnormal wound healing, excessive collagen deposition, and persistent inflammation. They pose significant clinical and psychosocial challenges due to their disfiguring appearance, recurrence, and resistance to conventional therapies. This review provides a comprehensive overview of keloids, covering their etiology, pathophysiology, epidemiology, clinical presentation, and diagnostic considerations.

Genetic predisposition, skin injury, inflammatory processes, and hormonal influences are

recognized contributors to keloid formation, while cellular and molecular mechanisms underlie their abnormal wound-healing pathways. Clinically, keloids vary in appearance, texture, and localization, often presenting with symptoms such as pruritus, pain, and restricted mobility. Diagnosis relies on physical examination, differential diagnosis, and imaging support where required.

The article evaluates both established and emerging therapeutic options, including surgical excision, corticosteroid therapy, cryotherapy, laser techniques, radiotherapy, and intralesional injections, as well as novel strategies such as targeted therapies, gene-based interventions, and personalized medicine approaches. Complications and side effects associated with these interventions are highlighted, underscoring the challenges of achieving long-term control.

Despite advances, no single modality has proven universally effective, and combination therapies appear most promising. Future directions emphasize the importance of targeted molecular therapies, personalized treatment approaches, and deeper insights into keloid pathogenesis to guide innovative strategies. In conclusion, understanding the multifactorial basis of keloids is essential for optimizing current management and developing more effective, patient-specific treatments.

Short Abstract

Keloids are abnormal scars caused by excessive collagen deposition during wound healing. They are difficult to manage due to high recurrence, cosmetic concerns, and limited effectiveness of single therapies. This presentation provides an overview of keloid etiology, pathophysiology, and clinical features, followed by current and emerging treatment options. Established therapies include surgery, corticosteroids, cryotherapy, radiotherapy, and laser treatment, while newer approaches explore targeted drugs, gene-based interventions, and personalized strategies. Each therapy carries potential complications, making combination regimens more promising than single treatments. Overall, better understanding of keloid biology and advances in molecular medicine are essential for developing effective, patient-specific solutions.

Мандала Шривидя, Р. Калираджан

Фармацевтикалық химия факультеті, JSS Фармация колледжі, Ути, Тамилнад-643001,
Үндістан.

ТИАДИАЗОЛ АЛМАСТЫРЫЛҒАН 9-АНИЛИНОАКРИДИНДЕРДІ СҮТ БЕЗІ ОБЫРЫН ЕМДЕУГЕ АРНАЛҒАН ПЕРСПЕКТИВАЛЫ ER-А НЫСАНЫ РЕТІНДЕ ҰТЫМДЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ IN VITRO БАҒАЛАУ

Абстракт: сүт безі қатерлі ісігі бүкіл әлемдегі әйелдер арасында ең көп таралған қатерлі ісік болып табылады, эстроген Альфа рецепторларының (ERa) оң деңгейі бар науқастар барлық диагноздардың шамамен 70-80% құрайды. Әдетте, бұл сүт бездерінің түтіктерінде немесе лобулаларында эпителий жасушаларының реттелмеген өсуіне байланысты. 9-ацилиноакридиндер ДНҚ интеркаляциясы және топоизомераза II тежелуі арқылы ісікке қарсы тиімділікті көрсететін қос әсер ету механизмі, сондай-ақ ERa-ға бағытталған тиімді ингибиторлар ретінде дамып келе жатқан қызметі арқылы перспективалы терапия ретінде айтарлықтай қызығушылық тудырды. Бұл жұмыстың мақсаты ERa-ға бағытталған сүт безі обырына қарсы перспективалы препараттар ретінде 1,3,4-тиадиазол алмастырылған 9-анилиноакридиннің жаңа туындыларын жасау, синтездеу, сипаттау және бағалау болып табылады. Байланыстыру өзара әрекеттесуін бағалау үшін GLIDE модулін пайдаланып молекулалық қондыру эксперименттері жүргізілді, содан кейін дәрілік заттардың ұқсастығы мен фармакокинетикалық сипаттамаларын болжау үшін Qik-PROP модулімен ADME талдауы жүргізілді. Бос байланыс энергияларын анықтау үшін MM-gbsa бастапқы есептеулері жүргізілді, ал DESMOND көмегімен молекулалық динамиканы (MD) модельдеу ақуыз-лиганд кешендерінің тұрақтылығын растады. Синтезделген туындылардан sv1 және SV2 қосылыстары анықтамалық тамоксифенмен салыстырғанда ΔG MM-gbsa байланыстыру көрсеткіштері мен мәндерін жақсартатырып, байланысқа ең жақындығын көрсетті. Sv1-sv9 заттары дәстүрлі әдістермен 74-83% өнімділікпен синтезделді және спектрлік әдістерді қолдану арқылы сипатталды. MCF-7 in vitro сүт безі қатерлі ісігінің жасушалық желілерін бағалау SV1 IC знач 30,42 мкм кезінде ең жоғары цитотоксикалық тиімділікті көрсеткенін көрсетті. Sv1 апоптозының индукциясы ао / EtBr Қос бояуы арқылы расталды, бұл оның ықтимал әсер ету механизмін көрсетеді. SV1 және SV2 қосылыстары ERa-позитивті сүт безі обырын емдеуде әлеуетті көшбасшы қосылыстар болып табылады, олардың тамаша байланыстыру жақындығы, құрылымдық тұрақтылығы және IN vitro цитоуыттылығы бар. Бұл нәтижелер олардың сүт безі қатерлі ісігінің тиімді терапиясы үшін мақсатты терапия ретінде одан әрі оңтайландыру және дамыту әлеуетін көрсетеді.

Түйін сөздер: сүт безі қатерлі ісігі, эстроген Альфа рецепторы, 9-анилиноакридин туындылары, мақсатты терапия.

Мандала Шривидья, Р. Калираджан

Факультет фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Ути, Тамилнад-
643001, Индия.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН И ОЦЕНКА IN VITRO ТИАДИАЗОЛЗАМЕЩЕННЫХ 9-АНИЛИНОАКРИДИНОВ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫХ ER-А-МИШЕНЕЙ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Абстракт: Рак молочной железы является наиболее распространенным злокачественным новообразованием среди женщин во всем мире, при этом на долю пациенток с положительным уровнем альфа-рецепторов эстрогена (ERα) приходится около 70-80% всех диагнозов. Как правило, это связано с нерегулируемым ростом эпителиальных клеток в протоках или дольках молочной железы. 9-анилиноакридины вызвали значительный интерес в качестве перспективных терапевтических средств благодаря их двойному механизму действия, демонстрирующему противоопухолевую эффективность за счет интеркаляции ДНК и ингибирования топоизомеразы II, а также их развивающейся функции в качестве эффективных ингибиторов, нацеленных на ERα. Целью данной работы является создание, синтез, характеристика и оценка новых производных 1,3,4-тиадиазолзамещенного 9-анилиноакридина в качестве перспективных препаратов против рака молочной железы, нацеленных на ERα. Были проведены эксперименты по молекулярному докингу с использованием модуля GLIDE для оценки взаимодействий связывания, после чего был проведен анализ ADME с помощью модуля QIK-PROP для прогнозирования сходства лекарственных средств и фармакокинетических характеристик. Были проведены первичные расчеты MM-GBSA для определения свободных энергий связывания, в то время как моделирование молекулярной динамики (MD) с использованием DESMOND подтвердило стабильность комплексов белок-лиганд. Из синтезированных производных соединения SV1 и SV2 продемонстрировали наибольшее сродство к связыванию, продемонстрировав

улучшенные показатели стыковки и значения ΔG MM-GBSA по сравнению с эталонным препаратом тамоксифеном. Вещества SV1–SV9 были синтезированы традиционными методами с выходом 74–83% и охарактеризованы с использованием спектральных методов. Оценка клеточных линий рака молочной железы MCF-7 *in vitro* показала, что SV1 продемонстрировал наивысшую цитотоксическую эффективность при значении ic_{50} 30,42 мкм. Индукция апоптоза SV1 была подтверждена с помощью двойного окрашивания AO/EtBr, что позволяет предположить его возможный механизм действия. Соединения SV1 и SV2 оказались потенциальными соединениями-лидерами в лечении ERα-позитивного рака молочной железы, обладая превосходным сродством к связыванию, структурной стабильностью и заметной цитотоксичностью *in vitro*. Эти результаты подчеркивают их потенциал для дальнейшей оптимизации и разработки в качестве целевых терапевтических средств для эффективной терапии рака молочной железы.

Ключевые слова: Рак молочной железы, альфа-рецептор эстрогена, производные 9-анилиноакридина, таргетная терапия.

Mandala Srividya, R Kalirajan

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Ooty, Tamil Nadu-643001,
India.

RATIONAL DESIGN AND IN-VITRO ASSESSMENT OF THIADIAZOLE SUBSTITUTED 9-ANILINOACRIDINES AS PROMISING ER-A TARGETED ANTI-BREAST CANCER CANDIDATES

Abstract: Breast cancer is the most common malignancy among women globally, with oestrogen receptor alpha (ERα)-positive patients constituting around 70–80% of all diagnoses. It generally results from the unregulated growth of epithelial cells in the breast ducts or lobules. 9-Anilinoacridines have garnered considerable interest as prospective therapeutic agents due to their dual mode of action, demonstrating anticancer efficacy through DNA intercalation and topoisomerase II inhibition, as well as their developing function as effective ERα-targeted inhibitors. This work aims to create, synthesise, characterise, and assess new 1,3,4-Thiadiazole-substituted 9-anilinoacridine derivatives as prospective anti-breast cancer drugs targeting ERα.

Molecular docking experiments were performed utilising the GLIDE module to evaluate binding interactions, followed by ADME analysis with the QIK-PROP module to forecast drug-likeness and pharmacokinetic characteristics. Prime MM-GBSA calculations were conducted to determine binding free energies, while molecular dynamics (MD) simulations utilising DESMOND confirmed the stability of the protein-ligand complexes. Of the synthesised derivatives, Compounds SV1 and SV2 displayed the greatest binding affinities, showcasing enhanced docking scores and MM-GBSA ΔG values relative to the reference medication tamoxifen. The substances SV1–SV9 were synthesised by conventional methods, yielding 74–83%, and characterised using spectral techniques. The in vitro assessment of MCF-7 breast cancer cell lines demonstrated that SV1 displayed the highest cytotoxic efficacy, with an IC_{50} value of 30.42 μM . The induction of apoptosis by SV1 was validated using AO/EtBr dual staining, suggesting its possible mode of action. Compound SV1 and SV2 have proven to be potential lead compounds for ER α -positive breast cancer, exhibiting superior binding affinity, structural stability, and notable in-vitro cytotoxicity. These findings highlight their potential for future optimisation and development as targeted therapeutic agents for effective breast cancer therapy.

Keywords: Breast cancer, estrogen receptor alpha, 9-anilinoacridine derivatives, Targeted therapy

References

1. Kumar N, Gulati HK, Sharma A, Heer S, Jassal AK, Arora L, et al. Most recent strategies targeting estrogen receptor alpha for the treatment of breast cancer. Mol Divers. 2021; 25:603-24.
2. Yu Y, Liu W. Selective Estrogen Receptor Degradors (SERDs): A Promising Strategy for Estrogen Receptor Positive Endocrine-Resistant Breast Cancer. J Med Chem. 2020; 63:15439-58.
3. Bacherikov VA, Chou TC, Dong HJ, Chen CH, Lin YW, Tsai TJ, Su TL. Potent antitumor acridine derivatives: synthesis and biological activity. Bioorg Med Chem. 2005;13(12):3993-4006.
4. Kumar R, Kaur M, Kumari M. Synthesis, characterization, and antitumor activity of 2-methyl-9-substituted acridines. Arab J Chem. 2017;10: S2009-15.

Нагарджуна Палатоти, Мұхаммед Афзал Азам

Фармацевтикалық Химияның 1 бөлімі, JSS Фармация Колледжі, JSS Жоғары Білім Және
Зерттеу Академиясы, Ооти, Нилгирис, Тамилнад-643001, Үндістан.

2 Фармация колледжі, JSS Университеті, Noida-201301, Уттар-Прадеш, Үндістан

**ЖАҢА N'-ФЕНИЛМЕТИЛИДЕН БЕНЗОЛ-СУЛЬФОНОГИДРАЗИДТЕРДІҢ
БАКТЕРИЯҒА ҚАРСЫ ПОТЕНЦИАЛЫН АНЫҚТАУҒА ЭМПАТИКАЛЫҚ
КӨЗҚАРАС: ЖОБАЛАУ, СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ**

Аңдатпа:

Қазіргі уақытта қолданылатын антибиотиктерге төзімділіктің пайда болуы, антибиотиктердің жаңа кластарының болмауымен қатар, жаңа бактерияға қарсы агенттерді табу мен дамытудың шұғыл қажеттілігін тудырды. Әртүрлі стратегиялардың ішінде молекулалық будандастыру бактерияға қарсы агенттердің жаңа кластарын дамытудың сәтті тәсілі ретінде пайда болды. Бұл жаңа гибридті молекуланы құру үшін әртүрлі биоактивті заттардың негізгі құрылымдық ерекшеліктерін бір молекулалық тірекке біріктіруді қамтиды. Осы бақылауларды басшылыққа ала отырып, арилсульфонилгидразид пен бензилиденегидразин бөліктерін бір молекулалық тірекке біріктіру арқылы жаңа және тиімді бактерияға қарсы агенттерді әзірлеуге бағытталған. Роман сериясы N ' - фенилметилиден Бензол-сульфоногидразид жобаланған және синтезделген. Бұл қосылыстар 2024 ЖЫЛҒА арналған CLSI нұсқауларында көрсетілгендей сорпаны микро сұйылту әдісін қолдана отырып, Грам-позитивті және грам-теріс бактериялар тобына қарсы бактерияға қарсы белсенділігі үшін in vitro бағаланды. Сыналған

қосылыстардың Ішінде C1, C14 Және C17 S-Ге қарсы перспективалы белсенділік Көрсетті. стандартты ципрофлоксацин препаратымен салыстырғанда MIC мәндері бар рпеитоніае MTCC 655. Бактерицидтік концентрацияның минималды зерттеулері C1 және C14 қосылыстарының s. рпеитоніае-ге қарсы бактерицидтік әсерін 12 сағаттық әсерден кейін MIC және sub-MIC концентрацияларында анықтады. Сонымен қатар, уақытты өлтіретін кинетикалық талдаулар Кезінде c1, c14 және C17 қосылыстары 24 сағаттық әсерден кейін s. рпеитоніае жойылды. C1–C17 қосылыстары олардың цитотоксикалық әсеріне де бағаланды. Сонымен қатар, таңдалған үш қосылыс, C1, c14 және c17, биофильмдердің түзілуін және ағынды суларды айдау белсенділігін тежеу қабілетіне скринингтен өтті. Осы зерттеулердің барлығынан Біз C1, c14 және C17 қосылыстарын жаңа кең спектрлі бактерияға қарсы агенттерді ойлап табуға тиімді үміткерлер деп санауға болады деген қорытындыға келуге болады және осы зерттеу жаңадан синтезделген қосылыстардың микробқа қарсы агенттерді ашуда пайдалы болуы мүмкін екенін көрсетеді. Бұл нәтижелер синтезделген туындылардың негізі жаңа және күшті бактерияға қарсы агенттерді жасау үшін пайдалы болуы мүмкін екенін көрсетеді.

Түйін сөздер: Сульфоногидразидтер, s. рпеитоніае, Бактерияға қарсы белсенділік, уақытты өлтіретін кинетика, MIC, цитоуыттылық, Биофильм.

Нагарджуна Палатоти, Мухаммад Афзал Азам

Отделение фармацевтической химии 1, фармацевтический колледж JSS, Академия высшего образования и исследований JSS, Ути, Нилгирис, Тамил Наду-643001, Индия.

2 фармацевтический колледж, университет JSS, Noida-201301, Уттар-Прадеш, Индия

**ЭМПАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО
ПОТЕНЦИАЛА БЕНЗОЛСУЛЬФОНОГИДРАЗИДОВ ИЗ НОВОГО N' -
ФЕНИЛМЕТИЛИДА: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЦЕНКА**

Аннотация:

Появление устойчивости к антибиотикам, используемым в настоящее время, наряду с отсутствием новых классов антибиотиков, вызвало острую потребность в поиске и разработке новых антибактериальных средств. Среди различных стратегий молекулярная гибридизация возникла как успешный способ разработки новых классов антибактериальных агентов. Это включает в себя объединение основных структурных особенностей различных биоактивных веществ в одну молекулярную основу для создания новой гибридной молекулы. Следуя этим наблюдениям, было направлено на разработку новых и эффективных антибактериальных агентов путем объединения частей арилсульфонилгидразида и бензилиденегидразина в одну молекулярную основу. Серия романов N ' - фенилметилиден бензол-сульфоногидразид разработан и синтезирован. Эти соединения были оценены *in vitro* за их антибактериальную активность против группы грамположительных и грамотрицательных бактерий с использованием метода микро-разбавления бульона, как указано в рекомендациях CLSI на 2024 год. Среди протестированных соединений C1, C14 и C17 показали многообещающую активность против *S. pneumoniae* mtcc 655 со значениями MIC по сравнению со стандартным препаратом ципрофлоксацин. минимальные исследования концентрации бактерицидных с соединений C1 и C14. бактерицидный эффект против *pneumoniae* был обнаружен в концентрациях MIC и sub-MIC после 12 часов воздействия. Кроме того, при кинетическом анализе, убывающем время, соединения c1, c14 и C17 после 24 часов воздействия *S. pneumoniae* вымерли. Соединения C1–C17 также оценивались по их цитотоксическому действию. Кроме того, три выбранных соединения, C1, c14 и c17, были проверены на способность подавлять образование биопленок и активность дистилляции сточных вод. Из всех этих исследований мы можем сделать вывод, что соединения C1, c14 и C17 можно считать эффективными кандидатами для разработки новых антибактериальных агентов широкого спектра действия, и это исследование показывает, что недавно синтезированные соединения могут быть полезны при открытии противомикробных агентов. Эти результаты показывают, что основа синтезированных производных может быть полезна для создания новых и мощных антибактериальных агентов.

Ключевые слова: Сульфоногидразиды, *s. pneumoniae*, антибактериальная активность, кинетика, убывающая время, MIC, цитотоксичность, биопленка.

Nagarjuna Palathoti, Mohammed Afzal Azam

¹Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, JSS Academy of Higher Education and Research, Ooty, Nilgiris, Tamil Nadu-643001, India.

²College of Pharmacy, JSS University, Noida-201301, Uttar Pradesh, India

**AN EMPATHETIC APPROACH OF REVEALING THE ANTIBACTERIAL POTENCY
OF THE NOVEL N'-PHENYLMETHYLIDENE BENZENE-SULFONOHYDRAZIDES:
DESIGN, SYNTHESIS, AND BIOLOGICAL EVALUATION**

Abstract:

The emergence of resistance to currently used antibiotics, along with the lack of new antibiotic classes, has created an urgent need for the discovery and development of novel antibacterial agents. Among various strategies, molecular hybridization has emerged as a successful approach for developing new classes of antibacterial agents. This involves combining the key structural features of different bioactive substances in a single molecular scaffold to create a new hybrid molecule. Guided by these observations, aimed to design novel and effective antibacterial agents by incorporating arylsulfonyl hydrazide and benzylidenehydrazine moieties in a single molecular scaffold. A series of novel N'-phenylmethylidene Benzene-sulfonohydrazide was designed and synthesized. These compounds were evaluated in vitro for their antibacterial activity against a panel of both Gram-positive and Gram-negative bacteria using the broth microdilution method, as outlined in the 2024 CLSI guidelines. Among the tested compounds, C1, C14, and C17 showed promising activity against S. pneumoniae MTCC 655 with MIC values compared to the standard drug ciprofloxacin. Minimum bactericidal concentration studies revealed bactericidal effects of compounds C1 and C14 against S. pneumoniae at both MIC and sub-MIC concentrations after 12 h of exposure. Furthermore, in time-kill kinetic assays, compounds C1, C14, and C17 eliminated S. pneumoniae after 24 h of exposure. Compounds C1–C17 were also evaluated for their cytotoxic effects. Additionally, three selected compounds, C1, C14, and C17, were screened for their ability to inhibit biofilm formation and efflux pump activity. From all these studies, we can conclude that compounds C1, C14, and C17 can be considered effective candidates to invent new broad-spectrum antibacterial agents, and the present study suggests that the newly synthesized compounds could be useful in the discovery of antimicrobial agents. These findings suggest that the scaffold of synthesized derivatives may be useful for the development of new and potent antibacterial agents.

Keywords: Sulfonohydrazides, *S. pneumoniae*, Antibacterial activity, time kill kinetics, MIC, cytotoxicity, Biofilm.

Acknowledgments

This work was supported by the Lady Tata Memorial Trust-JRF, India.

References

1. Fair, R.J., Tor, Y., Perspectives in medicinal chemistry 6 (2014), PMC-S14459
2. Kostrewa, D., D'Arcy, A., Takacs, B., Kamber, M., Journal of molecular biology 305(2001), 279–289.
3. Wayne, PA, CLSI supplement M100, 34th ed. (2024), CLSI, Wayne, PA.

Ethno-pharmacology relevance: The gift to humanity for acquiring a healthy lifestyle is the use of medicinal herbs, which have tremendous therapeutic and basic relevance. The cotton candy berry, *Muntingia calabura* (Muntingiaceae), has great value in all indigenous traditional medical systems, including folkloric Ayurveda, for therapeutic and dietary purposes to restore lost vitality and vigour.

Objective of study: To evaluate the protective effects of ethanol extract of *Muntingia calabura* against cisplatin induced Myelosuppression and Chemobrain in albino wistar rats.

Material and methods: The dried powder of leaves extract *Muntingia calabura* was powdered and defatted using petroleum ether. The marc left over was extracted with ethanol using soxhlet apparatus. The ethanolic extract of *Muntingia calabura* (EEMC) was subjected preliminary phytochemical investigation as per procedures described by Khandelwal. The experimental rats were treated with ethanolic extract of *Muntingia calabura* for 21 days according to protocol. And rats were administered with cisplatin on 1st, 3rd, 5th and 07th day to induce bone marrow toxicity and neuro toxicity. The blood samples were collected from all the animals on 1st, 7th, 14th and 21st day after one hour before the administration of the drugs and hematological parameters was determined and behavior activity of rats were determined. At 21st day blood samples were collected from each rat one hour after administration of the drugs under anesthesia condition, all rats were sacrificed and bone marrow sample were collected. A brain and bone marrow sample from each sample was subjected to histopathological examination. The hematological parameters like RBC, WBC, Platelets, Hemoglobin, Hematocrit, Eosinophils, Basophils, Neutrophils, Lymphocytes, Monocytes, Bleeding time and Clotting time were determined for the blood samples.

The Morris water maze test, Open field model test and Rota rod apparatus test were performed to determine effect of neurotoxicity of ethanolic extract of *Muntingia calabura* and time spent in pool, number of squares crossed and falling off time were recorded.

Results & Discussion: Administration of cisplatin alone could significantly reduce hematological parameters on 7th, 14th and 21st and prolonged bleeding time and clotting time in toxic control animals compare to normal animals. But the animals of treatment groups administered with extract of *Muntingia calabura* have exhibited significant rise in hematological parameters and reduce bleeding time and clotting time when compare to toxic control animals on the 14th day and 21st day. The histopathological examination revealed the regeneration of bone marrow in the extract treated animals.

In the Morris water maze test, administration of cisplatin increased escape latency and reduced number of crossings and time spent in target quadrant in toxic control group animals but treatment with our ethanolic extract could reduce escape latency and also increased time spent in target quadrant and number of crossing in treatment groups. In open field test, number of squares crossed by animals was reduced and there was significant increase in number of rearing, fecal pellets and immobility time in toxic control group animals due the chemobrain induced by cisplatin administration. But our ethanolic extract could reverse the chemobrain caused by cisplatin which was evident by reduction in fecal pellets, rearing, immobility time and increased number of squares crossed by animals. And we could observe the muscle strength in the toxic control animals treated with the cisplatin alone hence reduced falling of time in rota rod apparatus but administration of EEMC significantly increase the muscle strength in the treatment group of animals.

Conclusion: The findings of the current study imply that ethanolic extract of *Muntingia calabura* has important protective qualities against bone marrow toxicity and chemobrain induction caused by cisplatin in albino wistar rats. Further study should be undertaken to determine the mechanism of action of extract for its protective property.

Key words: *Muntingia calabura*, Cisplatin, Myelosuppression, Hematological parameter, Morris Water Maze, Open field model, Rota rod apparatus, falling off time, Time spent in pool, Escape Latency, Number of Crossings, Number of Squares, immobility time, number of rearing, number of fecal pellets,

Akberdieva U.E., Myrzabek A.D., Konys A.N.

JSC "South Kazakhstan Academy of Medicine", Shymkent, Kazakhstan

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТА ЗВЕРОБОЯ

Abstract

The aim of the study was to identify the dental films based on St. John's wort extract. To determine the biologically active substances, we used general group reagents, TLC and IR spectroscopy. As a result, the presence of flavonoids, tannins and saponins was established. Chromatographic spots coincided with the rutin standard, and the IR spectrum confirmed the authenticity of the composition of the films. The obtained data confirm the effectiveness of these methods for the identification and quality control of dental films.

Keywords: dental film, hypericum perforatum , flavonoids, TLC, IR spectroscopy, identification.

Ақбердиева Ұ.Е., Мырзабек А.Д., Қоныс А.Н., Каракулова А.Ш., Ордабаева С.К.,
Алтынбек Д.

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ, Шымкент қ., Қазақстан

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТА ЗВЕРОБОЯ

Аңдатпа

Зерттеу жұмысының мақсаты – шайқурай (зверобой) сығындысы негізінде дайындалған стоматологиялық плёнкаларды идентификациялау. Биологиялық белсенді заттарды анықтау үшін жалпы топтық реактивтер, жұқа қабатты хроматография (ЖҚХ) және ИК-спектроскопия әдістері қолданылды. Нәтижесінде флавоноидтар, илік заттар мен сапониндер анықталды. Хроматографиялық дақтар рутиннің стандартты үлгісімен сәйкес

келді, ал ИК-спектр құрамының шынайлығын растады. Алынған мәліметтер бұл әдістердің стоматологиялық плёнкаларды идентификациялау мен сапасын бақылауда тиімді екенін көрсетті.

Түйін сөздер: стоматологиялық плёнка, шайқурай, флавоноидтар, ЖҚХ, ИК-спектроскопия, идентификация.

Акбердиева У.Е., Мырзабек А.Д., Коныс А.Н., Каракулова А.Ш., Ордабаева С.К.,

Алтынбек Д.

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия», г.Шымкент, Казахстан

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТА ЗВЕРОБОЯ

Аннотация

Целью исследования являлась идентификация стоматологических пленок на основе экстракта зверобоя. Для определения биологически активных веществ были использованы общегрупповые реактивы, ТСХ и ИК-спектроскопию. В результате было установлено наличие флавоноидов, дубильных веществ и сапонинов. Хроматографические пятна совпали со стандартом рутина, а ИК-спектр подтвердил подлинность состава пленок. Полученные данные подтверждают эффективность данных методов для идентификации и контроля качества стоматологических пленок.

Ключевые слова: стоматологическая пленка, зверобой, флавоноиды, ТСХ, ИК-спектроскопия, идентификация.

Воспалительные заболевания парадонта являются широко распространенной формой патологии, встречающейся в стоматологической практике. По данным научной литературы, распространенность заболеваний парадонта в средней возрастной группе может достигать 90%. В качестве антибактериальных средств при лечении патологий парадонта широко используются синтетические лекарственные средства, однако все чаще встречаются случаи резистентных инфекций. В настоящее время интерес исследователей вызывает возможность использования в

терапии и особенно профилактике воспалительных заболеваний парадонта препаратов растительного происхождения.

Цель работы: разработка методик идентификации стоматологических пленок на основе экстракта зверобоя для подтверждения их подлинности.

Материалы и методы исследования: стандартный образец рутина (ГФ РК); объекты исследования - стоматологические пленки, полученные на основе экстракта зверобоя. Методы: ИК-спектроскопия, тонкослойная хроматография, качественные реакции.

Результаты исследования: Основными биологически активными соединениями экстракта зверобоя являются флавоноиды, дубильные вещества и сапонины. Для предварительной идентификации биологически активных веществ был получен водный экстракт стоматологических пленок. Соотношения навески пленки и экстрагента 1: 1.

Для идентификации флавоноидных соединений к полученному раствору добавляют раствор натрия гидроксида; образовался фенолят натрия желтого цвета. На дубильные вещества проводили реакцию взаимодействия с бихроматом калия; окраска раствора изменилась от оранжево-желтого до зеленой. Для обнаружения сапонинов использовали реакции, основанные на физических свойствах сапонинов - реакции пенообразования дали положительные результаты.

Вышеуказанные химические реакции обладают высокой селективностью и чувствительностью, что позволяет использовать данные реакции для идентификации фитопрепаратов.

При проведении анализа стоматологических пленок методом тонкослойной хроматографии было учтено количественное содержание флавоноидов в лекарственной форме. Для выбора оптимальных условий хроматографирования и разделения флавоноидов изучено хроматографическое поведение флавоноидов в различных системах растворителей. В результате экспериментальной работы установлено, что оптимальная подвижность флавоноидов зверобоя наблюдается при использовании подвижной фазы состава этилацетат - кислота муравьиная - кислота хлороводородная (21,25:1,5:2,25) с оптимальным значением R_f $0,55 \pm 0,02$, соответствующее R_f стандартного образца рутина. Детектирование полученных пятен проводили под УФ-светом при длине волны 254 нм.

ИК-спектры стоматологических пленок были сняты на спектрометре ИНФРАЛЮМ ФТ-08 (РФ) с Фурье-преобразованием в дисках с калия бромидом в области от 4000 до 400 см^{-1} в сравнении со стандартным образцом рутина. Полученный ИК-спектр характеризуется рядом характерных полос поглощения, соответствующих строению флавоноидов. В спектре наблюдается широкая интенсивная полоса при 3365 см^{-1} , обусловленная валентными колебаниями фенольных гидроксильных групп. Наличие данной полосы указывает на

присутствие в структуре рутина большого числа ОН-групп, что согласуется с его полифенольной природой. Совокупность зарегистрированных полос поглощения подтверждает, что исследуемое вещество содержит фенольные гидроксильные группы, карбонильную группу, ароматические кольца и гликозидные заместители, что соответствует строению флавоноидов, в частности рутина.

Выводы: В результате проведенных исследований обнаружено наличие биологически активных веществ (флавоноидов, дубильных веществ, сапонинов) в водном экстракте стоматологических пленок. С помощью методов тонкослойной хроматографии и ИК-спектроскопии подтверждено наличие флавоноидов по рутину.

Список литературы

1. Ножкина Н.Н., Симонян Е.В., Синицкий А.И. Разработка норм качества и стандартизация стоматологической пленки лекарственной, содержащей янтарную кислоту и цетилпиридиния хлорид // Аспирантский вестник Поволжья. – 2020. – № 1–2. – С. 137–141. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2020.20.1.137-141>
2. Миназова Г. И. (к.фарм.н., ст. лаб.) Тонкослойная хроматография (ТСХ) в анализе природного сырья // Башкирский государственный медицинский университет, кафедра общей химии - 2022 - №1-2 - С. 234-245

Нарисетти А, Картика П, Чандан Р. С.

Фармацевтикалық Химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, Майсуру, JSSAHER,

MSG МӨЛШЕРІН АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА FTIR ӘДІСІ

Адатта:

Анықтама: Натрий глутаматы (MSG) - алғаш рет 1908 жылы Жапон ғалымы Кикунэе Икеда *Laminaria japonica* теңіз балдырларынан бөліп алған кеңінен қолданылатын хош иістендіргіш. Ол молекулалық салмағы 187,13 болатын ақ, иіссіз кристалды ұнтақ түрінде пайда болады және суда өте жақсы ериді. MSG-Бұл L-глутамин қышқылының натрий тұзы, пармезан ірімшігі, қызанақ, саңырауқұлақ, ет және көкөністер сияқты тағамдарда табиғи түрде кездесетін маңызды емес амин қышқылы. Ол сондай-ақ адам ағзасында синтезделеді және метаболизмде маңызды рөл атқарады. MSG коммерциялық өндірісі крахмалды, жүгері қантын немесе сірне ашытуды қамтиды. Кем дегенде 99% тазартылған глутамат натрий глутаматы ретінде белгіленеді, ал тазалығы төмен нұсқалар гидролизденген ақуыз өнімдері (ГЭС) ретінде жіктеледі. Баламалы өңдеу әдісі протеаза

ферменттерін пайдаланады, олар кейбір жағдайларда тағамдық қолданбаларда арнайы таңбалауды қажет етпеуі мүмкін. МСГ анықтау және талдау тұрақты аналитикалық тәжірибеге сәйкес келетін экологиялық таза, бұзбайтын әдістерді қолдану арқылы оңтайландырылды. Бұл әдістер Халықаралық Үйлестіру Кеңесінің (ICH) нұсқауларына сәйкес қатаң түрде расталды, БҰЛ ӘРТҮРЛІ қолданбаларда MSG идентификациясының дәлдігін, дәлдігін және сенімділігін қамтамасыз етеді.

Мақсаты: әдіс үлгідегі Натрий Глутаматының мөлшерін экологиялық таза әдіспен анықтауға бағытталған.

Әдістері: зерттеу материалдарына Майсордағы коммерциялық базарлардан Сатып алынған Манш Сорпасы мен Масала Макароны кіреді. Фурье Түрлендіруінің Инфрақызыл спектроскопиясынан (FTIR) алынған сіңіру деректері LabSolutions бағдарламалық құралының көмегімен талданды, оның негізгі құрамдас бөлігі натрий глутаматы (MSG) болып табылады.

Нәтижелер: әзірленген әдістер сәтті орнатылды және натрий глутаматының мөлшерін анықтау үшін тексерілді. Шикізаттың, тағамдық қоспалардың және қосалқы ингредиенттердің әртүрлі коммерциялық қол жетімді дәмдеуіштердегі ұқсастығын бағалау үшін Фурье Түрлендіруінің Инфрақызыл спектроскопиясы (FTIR) олардың сіңіру заңдылықтарын талдау арқылы қолданылды.

Қорытынды: әзірленген және тексерілген әдістер әртүрлі қолданбаларда натрий глутаматының мөлшерін анықтаудың сенімді және тиімді әдісін қамтамасыз етеді. Фурье Түрлендіретін Инфрақызыл спектроскопияны (FTIR) қолдану шикізатты, тағамдық қоспаларды және қосалқы ингредиенттерді олардың сіңу заңдылықтарын талдау арқылы коммерциялық қол жетімді дәмдеуіштерде дәл салыстыруға мүмкіндік береді. Бұл әдістер МСГ анықтау мен сипаттауда дәлдікті, репродуктивтілікті және тұрақтылықты қамтамасыз ететін экологиялық таза аналитикалық принциптерге сәйкес келеді.

Түйінді сөздер: Натрий глутаматы, FTIR, Экологиялық таза.

Нарисетти А., Картика П., Чандан Р.С.

Кафедра фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Майсуру, Япония,

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ МЕТОД FTIR ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ MSG

Абстракт:

Глутамат натрия (MSG) - широко используемый усилитель вкуса, впервые выделенный в 1908 году японским ученым Кикунэ Икедой из морской водоросли *Laminaria japonica*. Он представляет собой белый кристаллический порошок без запаха с молекулярной массой 187,13 и хорошо растворим в воде. Глутамат натрия - это натриевая соль L-глутаминовой кислоты, незаменимой аминокислоты, которая естественным образом содержится в таких продуктах, как сыр пармезан, помидоры, грибы, мясо и овощи. Глутамат натрия также синтезируется в организме человека и играет жизненно важную роль в обмене веществ. Коммерческое производство глутамата натрия включает ферментацию крахмала, кукурузного сахара или патоки. Глутамат, очищенный по меньшей мере до 99%, маркируется как глутамат натрия, в то время как варианты с более низкой степенью очистки классифицируются как гидролизованные белковые продукты (ГПП). В качестве альтернативного метода обработки используются ферменты-протеазы, которые в некоторых случаях могут не требовать специальной маркировки при производстве пищевых продуктов. Обнаружение и анализ глутамата натрия были оптимизированы с использованием экологически чистых неразрушающих методов, соответствующих принципам устойчивого анализа. Эти методы прошли тщательную проверку в соответствии с руководящими принципами Международного совета по гармонизации (ICH), что обеспечивает точность, безошибочность и надежность определения MSG в различных областях применения.

Цель: Метод направлен на количественное определение содержания глутамата натрия в образце экологически чистым методом.

Метод: Учебные материалы включают суп Манчо и пасту Масала, приобретенные на коммерческих рынках в Майсуре. Данные о поглощении, полученные с помощью инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FTIR), были проанализированы с использованием программного обеспечения LabSolutions, при этом глутамат натрия (MSG) был определен в качестве основного компонента.

Результаты: Разработанные методы были успешно внедрены и валидированы для количественного определения глутамата натрия. Для оценки сходства сырья, пищевых добавок и вспомогательных ингредиентов в различных коммерчески доступных приправах была использована инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье (FTIR) путем анализа их структуры поглощения.

Заключение: Разработанные и апробированные методы обеспечивают надежный и эффективный подход к количественному определению глутамата натрия в различных областях применения. Использование инфракрасной спектроскопии с преобразованием

Фурье (FTIR) позволяет проводить точное сравнение сырья, пищевых добавок и вспомогательных ингредиентов в имеющихся в продаже приправах путем анализа их поглощения. Эти методы соответствуют экологичным аналитическим принципам, обеспечивая точность, воспроизводимость и экологичность при обнаружении и характеристике глутамата натрия.

Ключевые слова: Глутамат натрия, ИК-спектроскопия, экологичность.

Narisetty A, Karthika P, Chandan R S

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Mysuru, JSSAHER,

ENVIRONMENTALLY BENIGN FTIR METHOD FOR QUANTIFICATION MSG

Abstract:

Background: Monosodium glutamate (MSG) is a widely used flavour enhancer, first isolated in 1908 by Japanese scientist Kikunae Ikeda from the seaweed *Laminaria japonica*. It appears as a white, odourless crystalline powder with a molecular weight of 187.13 and is highly soluble in water. MSG is the sodium salt of L-glutamic acid, a non-essential amino acid naturally found in foods such as Parmesan cheese, tomatoes, mushrooms, meats, and vegetables. It is also synthesized in the human body and plays a vital role in metabolism. Commercial production of MSG involves fermentation of starch, corn sugar, or molasses. Purified to at least 99% glutamate is labelled as monosodium glutamate, whereas lower purity variants are classified as hydrolysed protein products (HPP). An alternative processing method utilizes protease enzymes, which, in some cases, may not require specific labelling in food applications. The detection and analysis of MSG have been optimized using green, non-destructive techniques that align with sustainable analytical practices. These methods have been rigorously validated following International Council for Harmonisation (ICH) guidelines, ensuring precision, accuracy, and reliability in the identification of MSG across various applications.

Aim: The method aims to quantify the Monosodium Glutamate in the sample by eco-friendly method.

Method: The study materials include Manchow Soup and Pasta Masala purchased from commercial markets in Mysore. The absorbance data obtained from Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy were analysed using LabSolutions software, with monosodium glutamate (MSG) identified as the primary component.

Results: The developed methods have been successfully established and validated for the quantification of monosodium glutamate. To assess the similarity of raw materials, food additives, and auxiliary ingredients in various commercially available seasonings, Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy was utilized by analysing their absorbance patterns.

Conclusion: The developed and validated methods provide a reliable and efficient approach for the quantification of monosodium glutamate across various applications. The use of Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy enables a precise comparison of raw materials, food additives, and auxiliary ingredients in commercially available seasonings by analysing their absorbance patterns. These techniques align with green analytical principles, ensuring accuracy, reproducibility, and sustainability in MSG detection and characterization.

Keywords: Monosodium glutamate, FTIR, Eco-friendly.

У.Д.К.615.03

Маликова Г. Ю., Урунбаева К.А

Ташкент фармацевтикалық институты, Өзбекстан Республикасы, Ташкент қаласы

О КЕЙБІР ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДІҢ ҚАНТТЫ ТӨМЕНДЕТЕТІН ӘСЕРІ.

Аңдатпа:

Әбу Әли Хусейн ибн Абдаллах Ибн Сина (16 тамыз 980 - 18 маусым 1037) тек медицина туралы ғана емес, теология, философия, астрономия және дін тарихы туралы еңбектер жасады. Бірқатар дереккөздерде Ибн Синаның 450-ден астам жұмысы туралы айтылады, тек 242-сі бізге жетті. Ибн Синаның еңбектерінде қант диабетін емдеуге арналған 100-ден астам шөптік препараттар келтірілген. Қант диабетінде жиі қолданылатын өсімдіктердің бірі-ақ тұт (*Morus alba*) өсімдік шикізаты және үлкен сыйлық жапырақтары (*Plantago major*).

Түйін сөздер: гипергликемия, қантты төмендететін, аллоксан диабеті, фосфарилаза, гесокиназа, ферментативті, аллоксан гидраты, эксперименталды, бауыр, қаңқа бұлшықеті, гликолиз.

Маликова Г.Ю., Урунбаева К.А

Ташкентский Фармацевтический институт, Республика Узбекистан, Г. Ташкент

О САХАРОСНИЖАЮЩЕМ ДЕЙСТВИИ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ.

Аннотация

Абу Али Хусейн ибн Абдаллах ибн Сина (16 августа 980 - 18 июня 1037) создал труды не только по медицине, но и по истории теологии, философии, астрономии и религии. В ряде источников упоминается о более чем 450 работах Ибн Сины, до нас дошло только 242. В трудах Ибн Сины перечислено более 100 растительных препаратов для лечения сахарного диабета. Одним из наиболее часто используемых растений при сахарном диабете является растительное сырье белой шелковицы (*Morus alba*) и крупные листья подорожника (*Plantago major*).

Ключевые слова: гипергликемия, сахароснижающий, аллоксановый диабет, фосфарилаза, гесокиназа, ферментатив, аллоксан гидрат, эксперименталь, печень, скелетной мышца, гликолиз.

Malikova G.Y., Urunbaeva K.A

Tashkent Pharmaceutical Institute, Republic of Uzbekistan, Tashkent

About the sugar-lowering effect of some medicinal plants.

Annotation

Abu Ali Husayn ibn Abdullah ibn Sina (August 16, 980 - June 18, 1037) wrote works not only on medicine, but also on the history of theology, philosophy, astronomy and religion. A number of sources mention more than 450 works by Ibn Sina, only 242 have come down to us. Ibn Sina's writings list more than 100 herbal remedies for the treatment of diabetes. One of the most commonly used plants in diabetes mellitus is the vegetable raw materials of white mulberry (*Morus alba*) and large leaves of plantain (*Plantago major*).

Key words: hyperglycemia, hypoglycemic, alloxan diabetes, phospharylase, hesokinase, enzymatic, alloxan hydrate, experimental, decapitation, Fiske-Subbar, liver, skeletal muscle, glycolysis.

Извлечение сахароснижающих веществ из лекарственных растений заключается в создании на их основе эффективных противодиабетических препаратов путем выявления механизмов воздействия на биохимические процессы.

Наблюдающийся в последние десятилетия рост заболеваемости сахарным диабетом, а также многообразие и тяжесть вызываемых им осложнений ставят вопросы борьбы с сахарным диабетом в число важнейших проблем здравоохранения. В поисках новых возможностей лечения сахарного диабета врачи обращаются к методам народной медицины. Анализ данных литературы показал, что в разных странах с давних времён предпринимались попытки эмпирического использования лекарственных растений в качестве противодиабетических средств. В Китае для лечения сахарного диабета использовали женьшень, спаржу, кизил, а также смеси нескольких растений. В Болгарии для лечения лёгких форм диабета применяют такие растения, как галега, кукурузные рыльца, фасоль, одуванчик и др. [1]. в Индии – препараты из лука, чеснока, папоротника, эвкалипта и других растений национальной флоры.

Многие из этих лекарственных растений в последнее время признаны научной медициной в качестве средств, оказывающих положительное влияние на углеводный обмен [2,3]. Основной метод лечения больных сахарным диабетом – диета, инъекции инсулина, пероральное применение производных сульфонил-мочевины и бигуанидов [4,5]. Применение лекарственных растений является дополнительным методом. Однако препараты лекарственных растений нашего региона почти не используются в комплексном лечении больных сахарным диабетом. Такое состояние обусловлено тем, что биологическая активность лекарственных растений сравнительно слабая. У большинства не установлено сахароснижающем действии свыше 50 растений отечественной флоры [6, 7, 8]. Авторы указывают, что сахароснижающее действие обусловлено веществами, находящимися в различных частях растений, а именно: во всем растении целиком, в стеблях, корнях, плодах, семенах, листьях и т.д. Остается неизвестным, какие составные части растений обладают гипогликемизирующим действием, следовательно, провести классификацию растительных гипогликемических веществ по их химическому ингредиенту не представляется возможным. Поэтому мы ниже приводим перечень растений, произрастающих в Узбекистане, разделяя их соответственно на части растений, обладающих сахароснижающим действием.

№	Название растения	Изученная часть	Основное биологически активное вещество

1.	Конский каштан обыкновенный (оддий сохта каштан)	Плоды, кора, листья	Тритерпеновые сапонины (эсцин и др.), флаваноиды, кумарины (фраксин, эскулин) и др. вещества
2.	Лук репчатый (ошпиез)	Корочка, сок	Флаваноиды, эфирное масло, витамин С, В, каротин, углеводы, фитонциды и др.
3.	Чеснок (саримсок пиез)	Луковица, сок	Эфирное масло, фитостерины, витамин С, фитонциды, аллииновое соединение и др.
4.	Сельдерей пахучий (хушбуй карафс)	Листья, корень	Эфирное масло, фурукумарины, флаваноиды, витамины С и В и др.
5.	Берёза повислая (ок кайин)	Листья	Сапонины, флаваноиды, эфирное масло, дубящее вещество и др.
6.	Барбарис обыкновенный (оддий зирк)	Корень, листья, плоды, ветки	Алкалоиды (берберин и др.) , кислоты, сахара, флаваноиды и др.
7.	Капуста огородная (белокочанная), каром (сабзовот карам)	Листья, сок	Сахара, в большом количестве калий, фосфор и др. минералы, витамины С, В и др. витамины
8.	Цикорий обыкновенный (оддий сачратки)	Корень, листья	Горечи, кумарины, флаваноиды, инулин, ароматические оксикислоты и др.
9.	Кориандр посевной (экма кашнич)	Корень, листья, плоды	Эфирное масло, масло, флаваноиды, кумарины и др.
10.	Синяк обыкновенный (оддий эхиум)	Корень	Алкалоиды, шиконии и производные, литоспермум и кислоты фенолкарбона и др.
11.	Хвощ полевой (дала)	Наружная	Сапонины, флаваноиды, витамины С,

	киркбугини)	часть	алкалоиды, горечи, дубящее вещество и др.
12.	Крушина ольховидная (олхасимон франгула)	Кора	Антрагликозиды и др. Производные антрацена
13.	Солодка уральская (Урал кизилмияси)	Корень и корневище	Тритерпеновые сапонины (глицирризин), флаваноиды, сахара, крахмал, горечи и др.
14.	Зверобой продырявленный (обыкновенный)(тешик (оддий) далачой)	Надземная часть, корень	Дубильные вещества, флавоноиды, витамин С, каротин, гиперин и др.
15.	Девясил высокий (кора илдиз)	Листья, цветки, корень	Эфирное масло, сексвитерпеновые, сапонины, горечи, слизь и др.
16.	Орех грецкий (грек ёнгоги)	Листья	Витамины С, Р, В, каротин, гидроглюконы и гликозиды
17.	Яснотка белая (ок ламлум)	Надземная часть, листья	Эфирное масло, иридоиды, сапонины, флавоноиды, стахидрины, фенолкарбоновые кислоты, дубящее вещество и др.
18.	Лен обыкновенный (оддий зигир)	Семена	Слизистые вещества, масло, гликозиды, линамарина, белок и др.
19.	Люцерна посевная (экиладиган беда-йунгичка)	Надземная часть	Тритерпеновые сапонины, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, куместрол, кулистаны, витамин С, каротин, углеводы и др.
20.	Мята перечная (каламбир ялпиз)	Листья	Эфирное масло, флавоноиды, урсол, оллабол, тритерпен и др.
21.	Шелковица белая тут белый (ок тут)	Листья	Витамины С, В ₂ , В ₆ , каротин, сахара, флавоноиды, стероиды, дубильные

			вещества и др.
22.	Шелковица чёрная (шотут)	Плоды, сок плода, листья	Сахара, органические кислоты, витамины С, В, В ₂ , РР, флавоноиды, кумарины, тритерпеновые соединения, дубильные вещества и др.
23.	Фасоль обыкновенный (оддий ловия)	Стручки плодов	Флавоноиды, витамины В ₁ , В ₂ , В ₃ , РР, С, Е органические кислоты и др. вещества.
24.	Горец птичий спорыш (куштарон – кизил тасма)	Надземная часть	Флавоноиды, витамины С, К, кумарины, сапонины, дубильные вещества, фенолкарбоновые кислоты и др.
25.	Гранатовое дерево (гранат обыкновенный - анор дарахти)	Плоды, плодовые сок	Сахара, органические кислоты, тритерпен (урсол) – овая кислота, дубильные вещества и др.
26.	Смородина чёрная (кора коракат)	Листья, плоды	Витамины С, В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, К, органические кислоты, флавоноиды, сахара, пектин, дубильные вещества и др.
27.	Ежевика сизая (зангори маймунжон)	Листья, плоды, корень,	Витамин С, каротин, сахара, антоцианы, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, дубильные вещества и др.
28.	Бузина чёрная (кора маржондарахт)	Листья, цветы, плоды	Эфирное масло, гликозиды, рутин, витамин С, антоцианы, холины, органические кислоты, дубильные вещества
29.	Шпинат туркестанский	Надземная	Витамины С, В ₁ , В ₂ , каротин,

	(туркистон исмалогичучкатикон)	часть	сапонины, кумарины, органические кислоты, алкалоиды и др.
30.	Одуванчик лекарственный (доривор коки)	Корень	Горькие гликозиды, тритерпены, инулин и др. вещества
31.	Липа сердцевидная (мелколистная) (юраксимон майда барг жука)	Листья, цветы	Эфирное масло, гликозиды тилиации и исперидиды, сапонины, витамин С, каротин, слизь, дубильные вещества
32.	Крапива двудомная (икки уйли газанда – чаёнут)	Листья	Витамины С, К, В ₂ , каротин, ацетилхолин, эфирные масла, флавоноиды, органические кислоты, дубильные и др. вещества
33.	Горошек (вика) посевной (экма вика)	Семена	Углеводы, циклитоллы, стероиды, азот содержащие и др. соединения
34.	Виноград культурный (ток узум)	Плоды, сок незрелого плода	Сахара, органические кислоты, витамины С, В, жиры, инозит, холин, дубильные и др. вещества
35.	Кукуруза обыкновенная (маккажухори)	Листья, цветы, плоды, рыльца	Сапонины, флавоноиды, эфирное масло, органические кислоты, витамины В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, В ₃ , каротин, биотин, инозит, фитостерины и др.

Сравнительных исследований о силе действия каждого на этих растений или их частей нет, а сведения о гипогликемизирующем эффекте почерпнуты из народной медицины. Преимущества применения сахароснижающих растений перед инсулином и синтетическими препаратами зависят от трёх факторов: отсутствие токсичности, кумуляции и противопоказаний [6,8]. Как видно из выше приведённой таблицы, применяемые в народной медицине растения обладают различным химическим составом. Основное действующее начало биологического эффекта относится к различным классам органических соединений. По данным литературы химические соединения, обладающие сахароснижающим свойством могут быть алкалоидами, сапонидами, стеринами, гликозидами, фенолами и др. [8]. Многие

из этих лекарственных растений в последнее время признаны научной медициной в качестве средств, оказывающих положительное влияние на углеводный обмен. Учитывая это, важным является установление и изучение лекарственных растенная веществ, обладающих сахароснижающим свойствами.

В этой статье изучалось, как сбор, состоящая из листьев белой шелковицы и большого подорожника (*Morus Alba*, *Plantago major*), снижает уровень глюкозы в крови.

Изучено влияние сбора лекарственных растений (сухого экстракта) с гипогликемическим эффектом на снижение уровня сахара в крови в случае аллоксанового диабета.

Для определения характера изменения углеводного обмена были проведены исследования на фоне патологии углеводного обмена с введением нормального и аллоксана у интактных животных. Объектом исследования стал экстракт местных растений-листьев белой шелковицы и листьев подорожника большого (*Morus alba*, *Plantago major*).

Результаты показали, что сбор лекарственных растений способствует значительному снижению уровня сахара в крови, в отличие от их отдельных экстрактов. Снижение уровня сахара в крови у крыс с аллоксановым диабетом и количество некоторых метаболитов были исследованы во время анализа. Крысы также были обезглавлены после взятия крови для определения уровня сахара в крови и исследовали активность фермента. Согласно результатам исследования, сбор обладает гипогликемической активностью и может использоваться в качестве антидиабетического средства при диабете II типа.

В народной медицине известно, что Авиценна для компенсации диабетических состояний применял сырьё и сбор местных растений. Однако, какое вещество или группа веществ являются действующим началом не известно и практически не изучено. В химии растительных сборов отсутствуют сведения об её углеводном составе. В этом отношении выделение и изучение гипергликемически действующего начала сбора который состоит из двух местных растений (*Morus alba*, *Plantago major* (листья шелковицы и подорожника)) с целью создания на его основе фармакологического средства представляется весьма интересным.

На сегодняшний день для лечения сахарного диабета в основном используют перорально препараты производные сулфанилмочевины. Однако, из-за наличия побочных эффектов в виде ретино- и нефропатии при длительном их использовании и в некоторых случаях – прямой токсичности они имеют ограниченное применение. Изложенное говорит о необходимости поиска новых, лишенных побочных эффектов средств для лечения сахарного диабета. Изучены методы выделения полисахаридов из листьев шелковицы и подорожника,

их физико–химические свойства и биологическая активность на моделях экспериментальной гипергликемии.

Сахарный диабет является следствием нарушения инсулиновой регуляций ряда клеток организма. Сахарный диабет – распространенная болезнь, занимает третье место среди причин смертности после сердечно-сосудистых заболеваний и рака. Диабетом II типа болевают в зрелом возрасте, обычно после 40 лет. Он развивается постепенно, симптомы выражены умеренно, острые осложнения редки. Сахарный диабет вследствие высокой распространенности, ранней инвалидизации и уменьшения продолжительности жизни больных является одной из важнейших медико-социальных проблем. Изучение механизмов инсулиновой регуляции, этиологии и патогенеза сахарного диабета, поиски новых методов лечения проводятся в мире очень широко и интенсивно. В последнее время главные задачи исследований – переход от диагностики диабета к его предсказанию, от лечения к предупреждению. Проблема поиска лекарственных растений с гипогликемическим действием, нормализующих метаболические процессы при сахарном диабете для практической медицины остается актуальной.

Ранее нами изучалось содержание сахара в крови, интенсивность гликогена, некоторые стороны метаболизма липидов в тканях [4,5,9].

В серии экспериментов было установлено, что снижение уровня сахара крови у аллоксандиабетических крыс под действием сборов сопровождается достоверным увеличением гликогена в печени и мышцах. Гипогликемическая активность сухого экстракта состоящий из двух растений *Morus alba*, *Plantago major* используемых в народной медицине для лечения сахарного диабета (II типа). В предыдущих работах нами были опубликованы результаты исследования сухого экстракта лекарственных растений, обладающих сахароснижающим эффектом в условиях экспериментальной гипергликемии [6,7]. Полученные результаты были сопоставлены со сахароснижающим действием оранила, используемого в терапии диабета [3,8,9]. Для выяснения механизма действия полисахаридов щелковицы и подорожника на показатели углеводного обмена представлялось необходимым изучение активности фосфоорилазной и гексокиназной системы на вышеуказанных моделях экспериментального диабета. Дефицит фермента приводит к торможению анаэробного гликолиза и, соответственно, к стимуляции глюконеогенеза. Поэтому для выяснения механизма действия сбора представлялось целесообразным выяснить состояние гексокиназной системы в условиях диабета. В настоящей работе приводятся результаты изучения влияния сбора на активность ферментов гексокиназы, фосфоорилазы в печени и мышцах.

Целью данной работы явилось определение ферментов гексокиназы и фосфоорилазы в печени и мышечной ткани с определением количество радиоиммунным методом в норме и при экспериментальном диабете.

Материалы и методы исследования: Экспериментальную гипергликемию вызвали одиночным путём внутрибрюшного введения физиологического раствора аллоксан гидрата 17мг/100гр на массу тела [7,8]. Растительный экстракт вводили животным с аллоксановым диабетом один раз в сутки в течение 1,3,7 дней в дозе 50 мг/100г и оранила в количестве 100 мг/кг введенного перорально. Затем в каждые последующие 30 мин в течение 2,5 ч из хвостовой вены производили забор крови и определяли концентрацию сахара ферментативном методом в крови (таб.1) [6]. Определяя содержание сахара в крови, задачами нашей работы тестами исследования служили определение активности ферментов гексокиназ и фосфоорилаз в печени и мышцах при экспериментальном диабете.

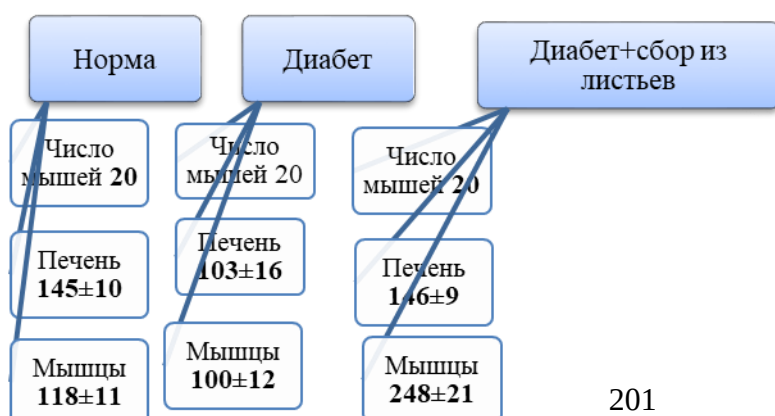
Результаты исследования: Результаты опытов показали, что сбор при ежедневном введении сбора в течении семи суток приводит к снижению уровня сахара в крови диабетических крыс более, чем в два раза (таб.1). Вступление глюкозы в реакцию энергетического обмена клетки осуществляется посредством ее первичного фосфоилирования с участие гексокиназы в печени ив мышцах. Фосфоилирование – основной механизм вовлечения глюкозы в обменные процессы. Результаты опытов активности ферментов в тканях при ежедневном введении в течении 7 суток приводится в схеме 1 и в таблице 2.

Таблица 1

Содержание сахара в крови на фоне аллоксанового диабета (n=30)

Показатели	Число мышей	Сахар ммоль
Интактные (норма)	20	5,6 ± 0,1
Контрол (диабет)	20	19,2 ± 3,4*
Опыт (диабет+сбор)	20	8,8 ± 0,9*

*- p < 0.001



Схеме 1

Влияние гипогликемического сбора на активность фермента гексокиназы

*Достоверность $p < 0,05$

Цифровые данные, приведенные в схеме показывают, что сбор способствует стимуляции гексокиназы мышц при повторном введении более чем в два раза. При диабете происходит резкое снижение активности гексокиназы, несмотря на высокое содержание в сыворотке крови сахара – субстрата для данного фермента. Есть основание считать, что изменение активности гексокиназы, играющей главную роль в поддержании гомостаза сахара, происходит в результате изменения количества фермента. В опытах *in vitro* на культуре гепатоцитов установлено, что у крыс при диабете происходит снижение образования мРНК гексокиназы [6,10]. Введение инсулина диабетическим животным увеличивало количество мРНК гексокиназы и нормализовало активность фермента. Так как возрастание гексокиназного фосфорилирования под влиянием сбора является прямым доказательством стимуляции гликолиза и использования сахара в качестве источника энергии в условиях диабета, так как гексокиназная реакция является основным фактором ограничения скорости гликолиза в печени и скелетной мышце при голодании и физической нагрузке.

Полученные результаты по продолжительности инкубации приведенные в таблице (таб. 2) ясно указывают на значительное снижение активности фосфорилaz мышц у крыс с диабетом, получивших многократно сбора.

Таблица 2

Влияние гипогликемического сбора на активность фермента фосфорилaz

Условия опыта	Группа	Пол	Число мышей	Продолжительность инкубации	
				30 мин	60 мин
Норма	1	Самцы	20	19,3±3,6	29,6±2,4
Диабет	2	Самцы	20	27,1±3,2	43,5±4,1
Диабет+ сбор	3	Самцы	20	19,9±2,5	31,2±5,2

Причем, наиболее заметное снижение (до 30%) активности фермента соответствует многократному введению сбора. Относительно механизма снижения активности фосфорилaz на данном этапе изучения действия сбора сказать что-либо определенное не представляется возможным. В опытах сахара в физиологических концентрациях активирует гликогенсинтазу и инактивирует фосфорилazu. Регуляция глюкозой активности этих ферментов основана на их кооперативном взаимодействии.

Выводы:

1. Обнаруженных можно рассматривать как инсулиноподобное действие сбора из листьев. При диабете, вследствие недостатка инсулина, контролирующего синтеза этих ферментов, их активность резко снижена.
2. В условиях аллоксанового диабета сбор приводил к снижению уровня сахара в крови более чем в два раза, что сопровождалось ингибированием активности тканевых фосфорилаз и значительной стимуляцией гексокиназы, в печени и мышцах.
3. Результаты исследования позволяют рассматривать местный растительный сбор, обладающий гипогликемическим свойством, как потенциальное антидиабетическое средство.

Литература :

1. Ефимов А. С., Скробонская Н. А Клиническая диабетология — 1-е изд. — Киев: Здоровья, 1998. — С. 219—221. — 320 с. — 3000 экз. — [ISBN 5-311-00917-9](#).
2. Бродус А.Е. и др. Эндокринология и метаболизм. Пер.с англ. М, медицина, 2005. Т. 2. -4.16 с.
3. Окарев Н.Н. Сахарный диабет : руководство для врачей / Бокарев Н.Н., Беликов В.К., Шубина О.И. - М. : МИА, 2006. - 393 с.
4. Воронина Л.Н., Мадиевская Н.Н. и др. «Биологическая химия» учебник для фармацевтических институтов - Харьков, 1999 г.
5. Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С. “Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии»/Учебное пособие для ВУЗов. – М.Изд. «Геотар-Медиа», 2005 г.
6. Абидов А.А., Жураева А.А., Маликова Г.Ю., Файзуллаева Н.С К механизму гипогликемического эффекта полисахаридов шелковицы при сахарном диабете.// фармацевтика журналы 2009,-№3, -С.54-56.
7. Аметов А.С. Современные методы терапии сахарного диабета 2-го типа [Текст] / А.С. Аметов // Русский медицинский журнал. -2008. - Т.16, № 4. - С. 173-177.
8. Маликова Г.Ю., Азимова М.Т.“Влияние гипогликемического сбора на катаболизм глюкозы при экспериментальной гипергликемии” Фармацевтична наука та практика: проблеми, досягнення, перспективи розвитку” Харків 2016 24-25 березня 2016 С 287-289
9. Jamshid Mohammadi. Evalution of hypoglycemic effect of Morus alba in an animal model /Jamshid Mohammadi, Prakash R.Naik//IndianJ.of Pharmacology-February 2008.Vol.40.P.15-18
10. Маликова Г. Ю., Ташматова М. А. Изучение интенсивности синтеза глюкозы de novo в тканях печени при нормальном и экспериментальном диабете под действием гипогликемического сбора //актуальные научные исследования. – 2021. – с. 184-187.

С. Мутукумар, Дж. Мутукумар, М. Р. Винаякамурти, Т. Венката Ратина Кумар
Фармакогнозия кафедрасы, Фармация Колледжі, Мадурай Медициналық Колледжі,
Мадурай, Тамилнад, Үндістан.

MARSILEA QUADRIFOLIA L. ЖАПЫРАҚТАРЫНЫҢ АТАЛЫҚ БЕЗІНІҢ СПЕРМАТОГЕНДІК БЕЛСЕНДІЛІГІ БОЙЫНША ФАРМАКОЛОГИЯЛЫҚ СКРИНИНГ

Аңдатпа

Бұл зерттеу **Marsilea quadrifolia* L. (EEMQ)* этанол сығындысының аталық бездің сперматогенезіне, сперматозоидтардың сапасына және натрий глутаматының (MSG) уыттылығына ұшыраған Ерсек Еркек Егеуқұйрықтардағы репродуктивті гормондардың деңгейіне қорғаныш әсерін зерттейді. **M. quadrifolia** - антиоксиданттар мен фитоэстрогендерге бай су папоротнигі. Ол дәстүрлі түрде әртүрлі дәрілік мақсаттарда қолданылады, бірақ репродуктивті фармакологияда әлі де аз зерттелген.

Отыз еркек егеуқұйрық кездейсоқ түрде бес топқа бөлінді ($n=6$): бақылау тобы, MSG индукцияланған тобы, стандартты дәрілік топ (Кломифен цитраты) және төмен (200 мг/кг) және жоғары (400 мг/кг) дозаларын қабылдаған екі емдеу тобы. **м. квадрифолия** MSG индукциясынан кейін сығынды. Репродуктивті уыттылықты тудыру үшін MSG (4 мг/г) 15 күн бойы енгізілді, содан кейін сығындымен тағы 15 күн емделді. Біз биохимиялық, гистологиялық және гормоналды талдаулар жүргіздік. Оларға сарысудағы тестостерон деңгейін, LH, FSH деңгейін, сперматозоидтар санын, қозғалғыштығын, өміршеңдігін, морфологиясын және тотығу стрессінің маркері ретінде малондильдегидті (MDA) өлшеу кірді.

Нәтижелер MSG репродуктивті параметрлерге айтарлықтай әсер еткенін көрсетті. Ол *tmd* және FSH деңгейін жоғарылату кезінде аталық бездің салмағын, сперматозоидтардың сапасын, тестостерон деңгейін және LH деңгейін төмендетті. Гистологиялық зерттеу аталық бездің дегенерациясын және сперматогендік жасушалардың азаюын көрсетті. **M. quadrifolia** сығындысымен емдеу, әсіресе жоғары дозада, бұл әсерлерді айтарлықтай қалпына келтірді. Ол LH және тестостерон деңгейін жоғарылатты, сперматозоидтардың қозғалғыштығын, өміршеңдігін және морфологиясын жақсартты, MDA деңгейін төмендетті және аталық без құрылымын қалпына келтірді, сперматогендік және Лейдиг жасушаларының санын көбейтті. Жоғары дозалы топ стандартты еммен салыстыруға болатын қалыпты мәндерді көрсетті.

M. quadrifolia* * қорғаныс әсері оның сквален, Е дәрумені, γ-ситостерол және флавоноидтар сияқты фитоконстрикторларынан туындайды. Бұл қосылыстар күшті антиоксиданттық қасиеттерге ие және гормоналды тепе-теңдікті сақтауға көмектеседі. Бұл зерттеу **m. quadrifolia-ның MSG-индукцияланған репродуктивті уыттылықты төмендетудегі және аталық бездегі антиоксиданттық және регенеративті қасиеттерінің арқасында мужчин құнарлылық көрсеткіштерін жақсартудағы әлеуетін растайды.

Түйінді сөздер: ** Marsilea quadrifolia **, сперматогенез, натрий глутаматы, тестостерон, лютеиндеуші гормон, сперматозоидтардың сапасы, тотығу стрессі, антиоксидант, ерлердің бедеулігі.

С.Мутукумар, Дж.Мутукумар, М.Р.Винаякамурти, Т.Венката Ратхина Кумар

Кафедра фармакогнозии, Фармацевтический колледж, Медицинский колледж Мадурай,
Мадурай, Тамилнад, Индия.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ НА СПЕРМАТОГЕННУЮ АКТИВНОСТЬ ЛИСТЬЕВ MARSILEA QUADRIFOLIA L. В ЯИЧКАХ

Абстракт

В данном исследовании изучается защитное действие этанолового экстракта *Marsilea quadrifolia* L. (EEMQ) на сперматогенез в яичках, качество спермы и уровень репродуктивных гормонов у взрослых самцов крыс линии Вистар, подвергшихся воздействию глутамата натрия (MSG), вызванного токсичностью. *M. quadrifolia* - это водный папоротник, богатый антиоксидантами и фитоэстрогенами. Он традиционно используется в различных медицинских целях, но все еще недостаточно изучен в репродуктивной фармакологии.

Тридцать крыс-самцов были случайным образом разделены на пять групп (n=6): контрольную группу, группу, получающую глутамат натрия, группу стандартного лекарственного средства (цитрат кломифена) и две группы лечения, которые получали низкие (200 мг/кг) и высокие (400 мг/кг) дозы **M. quadrifolia** экстракта четырехлистника после введения глутамата натрия. Глутамат натрия (4 мг/г) вводили в течение 15 дней, чтобы вызвать репродуктивную токсичность, после чего еще 15 дней лечили экстрактом. Мы провели биохимический, гистологический и гормональный анализы. Они включали измерение сывороточного уровня тестостерона, ЛГ, ФСГ, количества сперматозоидов,

подвижности, жизнеспособности, морфологии и малонового диальдегида (МДА) как маркера окислительного стресса.

Результаты показали, что глутамат натрия значительно влияет на репродуктивные параметры. Он снижает массу яичек, качество спермы, уровень тестостерона и ЛГ при одновременном повышении уровня МДА и ФСГ. Гистологическое исследование показало дегенерацию яичек и уменьшение количества сперматогенных клеток. Лечение препаратом *М. экстракт четырехлистника, особенно в высоких дозах, значительно устраняет эти эффекты. Он повышает уровень ЛГ и тестостерона, улучшает подвижность, жизнеспособность и морфологию сперматозоидов, снижает уровень МДА и восстанавливает структуру яичек, увеличивая количество сперматогенных клеток и клеток Лейдига. В группе, получавшей высокие дозы, показатели были почти нормальными, сравнимыми со стандартным лечением.

Защитные свойства *М. quadrifolia* обусловлены такими фитоконпонентами, как сквален, витамин Е, γ-ситостерин и флавоноиды. Эти соединения обладают сильными антиоксидантными свойствами и помогают поддерживать гормональный баланс. Это исследование подтверждает потенциал *М. quadrifolia* в снижении репродуктивной токсичности, вызванной глутаматом натрия, и улучшении показателей мужской фертильности благодаря его антиоксидантным и регенерирующим свойствам в яичках.

Ключевые слова: Марсilea четырехлистная, сперматогенез, глутамат натрия, тестостерон, лютеинизирующий гормон, качество спермы, окислительный стресс, антиоксидант, мужское бесплодие.

S.Muthukumar, J.Muthukumar , M.R.Vinayakamurthi, T.Venkata Rathina Kumar

Department of Pharmacognosy, College of Pharmacy, Madurai Medical College, Madurai, Tamil Nadu, India.

PHARMACOLOGICAL SCREENING ON TESTICULAR SPERMATOGENIC ACTIVITY OF MARSILEA QUADRIFOLIA L. LEAVES

Abstract

This study explores the protective effect of the ethanol extract of *Marsilea quadrifolia* L.

(EEMQ) on testicular spermatogenesis, sperm quality, and reproductive hormone levels in adult male Wistar rats exposed to monosodium glutamate (MSG)-induced toxicity. **M. quadrifolia** is an aquatic fern that is rich in antioxidants and phytoestrogens. It is traditionally used for various medicinal purposes, yet it is still underexplored in reproductive pharmacology.

Thirty male rats were randomly divided into five groups (n=6): a control group, an MSG-induced group, a standard drug group (Clomiphene citrate), and two treatment groups that received low (200 mg/kg) and high (400 mg/kg) doses of **M. quadrifolia** extract after MSG induction. MSG (4 mg/g) was given for 15 days to induce reproductive toxicity, followed by treatment with the extract for another 15 days. We conducted biochemical, histological, and hormonal analyses. These included measuring serum testosterone, LH, FSH levels, sperm count, motility, viability, morphology, and malondialdehyde (MDA) as a marker of oxidative stress.

The results showed that MSG significantly affected reproductive parameters. It decreased testis weight, sperm quality, testosterone levels, and LH levels while increasing MDA and FSH levels. Histological examination showed testicular degeneration and fewer spermatogenic cells. Treatment with **M. quadrifolia** extract, particularly at the high dose, significantly reversed these effects. It raised LH and testosterone levels, improved sperm motility, viability, and morphology, lowered MDA levels, and restored testicular structure, increasing spermatogenic and Leydig cell counts. The high-dose group showed nearly normal values comparable to the standard treatment.

The protective effects of **M. quadrifolia** come from its phytoconstituents like squalene, vitamin E, γ -sitosterol, and flavonoids. These compounds have strong antioxidant properties and help maintain hormonal balance. This study supports the potential of **M. quadrifolia** in reducing MSG-induced reproductive toxicity and improving male fertility parameters through its antioxidant and regenerative properties in the testis.

Keywords: **Marsilea quadrifolia**, spermatogenesis, monosodium glutamate, testosterone, luteinizing hormone, sperm quality, oxidative stress, antioxidant, male infertility.

ISF Фармация колледжінің фармация факультеті, Мога, Пенджаб, Үндістан,

МЕДИЦИНАДАҒЫ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР: НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ

Абстракт

Нанотехнология-наноөлшемді материалдарды (мысалы, нанобөлшектер, наномембраналар, наноталшықтар және т.б.) пайдалануға негізделген соңғы онжылдықтардағы ең дамып келе жатқан зерттеу салаларының бірі. Наноматериалдардың көптеген артықшылықтары бар, мысалы, жоғары тұрақтылық, мақсатты таңдау және басқалар. Екінші жағынан, Биотехнология соңғы жылдары қарқынды өсуде, бұл аурулардың алдын алу, диагностикалау және емдеудің бірқатар инновациялық әдістерін жасауға көмектеседі. "Нанобиотехнология" - бұл нанотехнология мен биотехнологиялық өндірістің үйлесімі. Нанобиотехнология бүкіл әлемде денсаулық сақтау тәжірибесін жақсарту арқылы медицина ғылымының дамуына ықпал ете алады. Бірнеше зерттеулер нанобиотехнологияның дәрі-дәрмектерді жеткізу сияқты әртүрлі әдістердің тиімділігін айтарлықтай арттырғанын хабарлады. Адам денсаулығына үлкен оң әсер ететін көптеген жаңа нанобөлшектер мен наноқұрылғылар қолданылады. Осылайша, мақсатты жасушаларға немесе тііндерге минималды жанама әсер ету кезінде терапевтік тиімділік максималды болуы мүмкін. Нанотехнология нанороботтар сияқты медицина мен хирургияға арналған көптеген жаңа құрылғылардың негізінде жатыр. Нанобиотехнология диагнозды терапиямен біріктіруді жеңілдетеді және жеке адамға ең қолайлы терапевтік препараттарды тағайындаудан тұратын жеке медицинаны дамытуға көмектеседі.

Түйінді сөздер: қанау, жәрдемдесу.

Кумар Сатьям Радж

Фармацевтический факультет Фармацевтического колледжа ISF, Мога, Пенджаб, Индия,

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ: НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ

Абстракт

Нанотехнологии - одна из наиболее развивающихся областей исследований последних десятилетий, основанная на использовании наноразмерных материалов (например, наночастиц, наномембран, нановолокон и других). Наноматериалы обладают многими

преимуществами, такими как высокая стабильность, избирательность по отношению к мишеням и многими другими. С другой стороны, в последние годы биотехнологии переживают бурный рост, что помогает в разработке ряда инновационных методов профилактики, диагностики и лечения заболеваний. “Нанобиотехнология” - это сочетание нанотехнологий и биотехнологического производства. Нанобиотехнологии могут способствовать развитию медицинской науки, улучшая практику здравоохранения во всем мире. В нескольких исследованиях сообщалось, что нанобиотехнологии значительно повысили эффективность различных методов, таких как доставка лекарств. Используется множество новых наночастиц и наноустройств, которые оказывают огромное положительное влияние на здоровье человека. Таким образом, терапевтическая эффективность может быть максимальной при минимальном побочном воздействии на клетки или ткани-мишени. Нанотехнологии лежат в основе многих новых устройств, разрабатываемых для медицины и хирургии, таких как нанороботы. Нанобиотехнологии облегчают интеграцию диагностики с терапией и помогут в разработке персонализированной медицины, которая заключается в назначении конкретных терапевтических средств, наиболее подходящих для конкретного человека.

Ключевые слова: эксплуатация, содействие.

Kumar Satyam Raj

Department of pharmaceutics, ISF College of Pharmacy, Moga, Punjab, India, 142001

NEW TECHNOLOGIES IN MEDICINE: NANO-BIOTECHNOLOGY

Abstract:

Nanotechnology is one of the most emerging fields of research within recent decades, based upon the exploitation of nano-sized materials (example: nanoparticles, nanomembranes, nanofibers, and others.) There are many advantages of nanomaterial like high stability, target selectivity, and many others. On the other side Biotechnology is experiencing rapid growth in recent years, which helps in the development of several innovative techniques for preventing, diagnosing, and treating diseases. “Nano-Biotechnology” is the combination of nanotechnology and biotechnology. Nano-Biotechnology has potentials for advancing medical science by improving healthcare practices around the world. Several studies reported that nano-biotechnology has remarkable enhanced the efficiency of various techniques, like drug delivery. Many novel nanoparticles and nanodevices are

used, with enormous positive impact on human health. Thus, therapeutic efficacy can be achieved to maximum with minimum side effects on targeted cell or tissue. Nano-Biotechnology forms the basis of many new devices being developed for medicine and surgery such as nanorobots. Nano-Biotechnology will facilitate with integration of diagnostic with therapeutics and helps in the development of personalized medicine that is prescription of specific therapeutics best suited for an individual.

Keywords: exploitation, facilitate.

Ануша Н., Картика Пол, Чандан Р. С.

Фармацевтикалық Химия кафедрасы, JSS Фармация Колледжі, Майсуру,
**JSSANER, ПИНАВЕРИЙ БРОМИДІН ҚАТТЫ ДӘРІЛІК ФОРМАЛАРДА
БАҒАЛАУҒА АРНАЛҒАН ЖАСЫЛ АНАЛИТИКАЛЫҚ FTIR ӘДІСІ**

Аңдатпа. Пинаверий бромиді-бұл негізінен асқазан-ішек жолдарының функционалдық бұзылыстарын емдеу үшін қолданылатын кальций өзекшелерінің блокаторы. Ол ішектің қалыпты жиырылу процесін қалпына келтіру, іштің ауыруы, кебулер және ішектің тұрақты емес қозғалысы сияқты белгілерді жеңілдету арқылы жұмыс істейді. Препараттың әсер ету механизмі кальцийдің тегіс бұлшықет жасушаларына түсуін тежеуді, спазмды азайтуды және асқазан-ішек моторикасын жақсартуды қамтиды. Пинаверий бромидін сандық талдау үшін инновациялық инфрақызыл спектроскопиялық әдістер әзірленді, бұл оны сусымалы және сатылатын құрамдарда дәл анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдістер экологиялық таза принциптерге сәйкес дәрі-дәрмектерді талдауға сенімді, бұзбайтын және экологиялық таза тәсілді ұсынады. Аналитикалық әдістер Халықаралық Үйлестіру Кеңесінің (ICH) нұсқауларына сәйкес мұқият тексеріліп, әртүрлі қолданбаларда пинаверий бромидін анықтауда сенімділікті, дәлдікті және дәлдікті қамтамасыз етті. Мақсаты мен Міндеттері: әдіс Пинаверий бромидінің мөлшерін экологиялық таза әдіспен анықтауға бағытталған. Фармацевтикалық таблеткадағы пинаверий бромидінің мөлшерін анықтау үшін фурье Түрлендіретін Инфрақызыл (FTIR) спектроскопиясының сенімді және қайталанатын әдісін Жасау. Жасыл аналитикалық химия принциптеріне сәйкес талдау процесінде қауіпті еріткіштер мен реагенттерді пайдалануды барынша азайту. Әдісі: таза Пинаверий Бромидінің белгіленген мөлшерін Дәл өлшеп, калий бромидімен (Кбр) тиісті арақатынаста араластыру арқылы стандартты ерітінділер қатарын дайындаңыз. Әдетте, 1-2 мг препарат 100-200 мг Кбр-мен араласып, ұсақ, біртекті ұнтақ түзеді. Пинаверий Бромиді мен Кбр таблеткасының формасы 1: 100 қатынасында сканерленді. Нәтижелер: ұсынылған әдістер пинаверий бромидін қатты

сусымалы түрінде де, дәрілік түрінде де сандық анықтау үшін тиімді әзірленді және расталды. Пинаверий бромидін талдау кезінде байқалған қалпына келтірудің жоғары көрсеткіштері әдістердің жоғары дәлдікке ие екендігін көрсетеді. Сонымен қатар, әдістер ерекше қайталанғыштықты және тұрақты аралық дәлдікті көрсетеді. Қорытынды: ұсынылған Фурье Түрлендіруінің Инфрақызыл (FT-IR) спектроскопиялық әдістерінің спецификалық, сенімді және жарамды екендігі көрсетілді, бұл оларды әртүрлі қатты дәрілік құрамдарды, соның ішінде таблеткаларды, капсулаларды және ұнтақтарды анықтаудың жалпы әдістері ретінде қолайлы етеді..

Түйінді сөздер: Пинаверий бромиді, асқазан-ішек жолдары, FT-IR

Ануша Н., Картика Пол, Чандан Р.С.

Кафедра фармацевтической химии, Фармацевтический колледж JSS, Майсуру, ЮАР,

ЗЕЛЕНЫЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ИК-МЕТОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПИНАВЕРИЯ БРОМИДА В ТВЕРДЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ.

Абстракт

Пинаверия бромид - это блокатор кальциевых каналов, используемый в основном для лечения функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта. Он восстанавливает нормальный процесс сокращения кишечника, облегчая такие симптомы, как боль в животе, вздутие живота и нерегулярные движения кишечника. Механизм действия препарата заключается в подавлении поступления кальция в гладкомышечные клетки, уменьшении спазмов и улучшении перистальтики желудочно-кишечного тракта. Для количественного анализа пинаверия бромида были разработаны инновационные методы инфракрасной спектроскопии, позволяющие точно определять его содержание в массовом количестве и в лекарственных препаратах, продаваемых на рынке. Эти методы предлагают надежный, неразрушающий и экологичный подход к анализу лекарственных средств, соответствующий принципам экологичности. Аналитические методы были тщательно проверены в соответствии с руководящими принципами Международного совета по гармонизации (ICH), что обеспечивает надежность, точность и безошибочность определения пинаверия бромида в различных областях применения.

Цель и задачи: Метод направлен на количественное определение бромида пинаверия экологически чистым методом. Разработать надежный и воспроизводимый метод инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FTIR) для количественного определения бромида пинаверия в фармацевтических таблетках. Свести к минимуму

использование опасных растворителей и реагентов в процессе анализа в соответствии с принципами экологичной аналитической химии.

Метод: Точно взвесьте указанное количество чистого бромида пинаверия и приготовьте серию стандартных растворов, смешав их с бромидом калия (KBr) в соответствующих соотношениях. Как правило, 1-2 мг препарата смешивают со 100-200 мг KBr для получения мелкого однородного порошка. Была проверена таблетированная форма пинаверия бромида и KBr в соотношении 1:100.

Результаты: Предложенные методы были эффективно разработаны и апробированы для количественного определения пинаверия бромида как в твердой форме, так и в лекарственных формах. Высокие показатели извлечения, наблюдаемые при анализе пинаверия бромида, демонстрируют высокую точность этих методов. Кроме того, эти методы демонстрируют исключительную повторяемость и постоянную промежуточную точность.

Заключение: Было продемонстрировано, что предложенные методы инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FT-IR) являются конкретными, надежными и валидными, что делает их пригодными в качестве общих методов для определения различных твердых лекарственных форм, включая таблетки, капсулы и порошки.

Ключевые слова: Пинаверия бромид, желудочно-кишечный тракт, инфракрасное излучение

Anusha N, Karthika Paul, Chandan R S

Department of Pharmaceutical Chemistry, JSS College of Pharmacy, Mysuru, JSSAHER,

GREEN ANALYTICAL FTIR METHOD FOR THE ESTIMATION OF PINAVERIUM BROMIDE IN SOLID DOSAGE FORMS

Abstract

Background

Pinaverium bromide is a calcium channel blocker used primarily to manage functional gastrointestinal disorders. It works by restoring the normal contraction process of the bowel, alleviating symptoms such as abdominal pain, bloating, and irregular bowel movements. The drug's mechanism of action involves inhibiting calcium influx into smooth muscle cells, reducing spasms, and improving gastrointestinal motility. Innovative infrared spectroscopic methods have been developed to quantitatively analyze pinaverium bromide, enabling its accurate determination in bulk and marketed formulations. These methods offer a robust, non-destructive, and green approach to drug analysis, aligning with eco-friendly principles. Analytical methods were

rigorously validated according to International Council for Harmonisation (ICH) guidelines, ensuring reliability, precision, and accuracy in detecting pinaverium bromide across various applications.

Aim & Objectives: The method aims to quantify the Pinaverium bromide by eco-friendly method. To Establish a reliable and reproducible Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy method for the quantification of pinaverium bromide in pharmaceutical tablet. To minimize the use of hazardous solvents and reagents in the analysis process, aligning with green analytical chemistry principles.

Method: Accurately weigh a specified amount of pure Pinaverium Bromide and prepare a series of standard solutions by mixing with potassium bromide (KBr) in appropriate ratios. Typically, 1-2 mg of the drug is mixed with 100-200 mg of KBr to form a fine, homogeneous powder. The tablet form of Pinaverium Bromide and KBr in a 1:100 ratio was scanned.

Results: The proposed methods have been effectively developed and validated for the quantification of pinaverium bromide in both solid bulk and dosage forms. The high recovery rates observed during the analysis of pinaverium bromide demonstrate the methods have a strong accuracy. Additionally, the methods exhibit exceptional repeatability and consistent intermediate precision.

Conclusion: The proposed Fourier Transform Infrared (FT-IR) spectroscopic methods were demonstrated to be specific, reliable, and valid, making them suitable as general techniques for the qualification of various solid drug formulations, including tablets, capsules, and powders.

Keywords: Pinaverium bromide, gastrointestinal, FT-IR

Содержание

ANALYSIS OF TORASEMIDE BY THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY METHOD Илёс Абдуалимов Абдулло ўғли, Abdullabekova N.A.	3
AN IN-SILICO INTROSPECTIVE STUDY REVEALS THE UNCOVERED POTENCY OF PIPERINE DERIVATIVES AS NEUROPROTECTIVE AGENTS Jeeru Tejaswini Reddy, Gomathi Swaminathan	5
ECO-FRIENDLY POLYLACTIC ACID (PLA) AS A SUSTAINABLE MATERIAL FOR 3D-PRINTED MEDICAL DEVICES: MECHANICAL, BIOCOMPATIBILITY, AND BIODEGRADATION INSIGHTS Apsara Unni, S. Pranav Raghavendra, Kalirajan Rajagopal, Gowthamarajan Kuppusamy	8
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДЕРИВАТОВ ЛИЗИНА С О-ФТАЛЕВЫМ АЛЬДЕГИДОМ МЕТОДОМ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ Свотин Артём Александрович, Ходячих А.А., Мельников Е.С., Токарева М.А., Терехов Р.П., Селиванова И.А.	12
INTEGRATIVE COMPUTATIONAL STUDY OF NOMILIN AND ALPELISIB TARGETING PIK3CA IN BREAST CANCER: NETWORK PHARMACOLOGY, MOLECULAR DOCKING AND MOLECULAR DYNAMICS ANALYSES AND DFT-FUKUI STUDIES Hannah Lalengzuali Fanai, Dr Gowramma Byran, Dr. Jagdish Chand	15
DEVELOPMENT OF METHOD OF ANALYSIS OF METHANDIENONE USING UV SPECTROPHOTOMETRY Сафокулов Бобур Икром уғли, Nurmatova M.I.	18
IDENTIFICATION OF NATURAL ORIGIN RHO KINASE INHIBITORS TARGETING TRIPLE-NEGATIVE BREAST CANCER METASTASIS VIA VIRTUAL SCREENING, ADMET PROFILING, MM-GBSA, DFT, AND MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS Krishna Shevate, Kalirajan Rajagopal	21
BRIDGING THE EVIDENCE GAP: CARDIOPROTECTIVE POTENTIAL OF SODIUM GLUCOSE CO-TRANSPORTER 2 INHIBITORS IN NON-ALBUMINURIC DIABETIC KIDNEY DISEASE Sailender Balsubramanian, Kalimuthu Adithya Vikram, Mohsina Hyder	24
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ГЕПАТОТОКСИЧНОСТИ НПВС: РОЛЬ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ Жорабек Т.Б., Азен Ж.Ш., Арыстанова Т.А.	27
ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ Меметова Эдие Руслановна, Зулфикариева Д.А.	32
ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT OF AZERATUM CONYZOLIDES LEAF Vibin Akshayanath B.G., Priyanka Dwarampudi L., Shanmugam Ramaswamy R., Dhanabal S.P.	39
DEVELOPMENT AND EVALUATION OF COPPER FLAVANOID NANOCOMPLEX FOR TARGETING ESTROGEN DEPENDENT CANCER Kavipriya V., Dr L. Priyanka Dwarampudi, Dr S.P. Dhanabal	42

IMPURITY PROFILING OF ROSIGLITAZONE Dhanush R., Jeyaprakash M.R.	44
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА МЕФЕДРОНА И МЕТАМФЕТАМИНА МЕТОДОМ ГХ-МС Асамова Шахризода Акмаловна, Юлдашев З.А., Абдухаликова Н.Ө.	49
NEXT GENERATION DELIVERY SYSTEMS FOR HERBAL GALACTOGOGUES: ADVANCING SAFETY, BIOAVAILABILITY AND CLINICAL EFFICACY Sholagar Sushmitha Arumugam, Dr. S. Priyadharshini	55
LUTEOLIN LOADED LIPID VESICLES: A PROMISING NANOTHERAPEUTIC FOR PSORIASIS MANAGEMENT Yamuna K., L. Priyanka Dwarampudi, Dhanabal S.P., Shanmugam R.	58
NETWORK PHARMACOLOGY AND MOLECULAR DOCKING STUDY OF EMBLICA OFFICINALIS BIOACTIVE COMPOUNDS FOR THE TREATMENT OF DIABETIC RETINOPATHY Aman Khandelwal, Dr. S. Ponnusankar	62
МЕФЕДРОН МЕН МЕТАМФЕТАМИНДІ ГХ-МС ӘДІСІМЕН АНАЛИЗДЕУ ӘДІСТЕМЕСІН ӘЗІРЛЕУ Пулатов Улуғбек Тулқунович, Абдухаликова Н.У., Юлдашев З.А.	65
DESIGN, SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND IN-SILICO STUDIES OF NOVEL 5-MEMBERED HETEROCYCLIC DERIVATIVES AS POTENTIAL ANTI-TUBERCULAR AGENTS Sriram Praveen, Dr. Sheshagiri Dixit	68
FORMULATION AND EVALUATION OF TAMRA BHASMA FOR ITS ANTI-CERVICAL CANCER POTENTIAL Patel Het Rajesh, L. Priyanka Dwarampudi	71
MOLECULAR DOCKING STUDIES OF ACTIVE PHYTO CONSTITUENTS OF LANTANA CAMARA AGAINST BREAST CANCER Mettu Omkar Bala Narasimha	74
ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛДЕНАФИЛА ХРОМАТОСПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ Махаммадаминов Файзулло Кудрат ўғли, Мухамедова Д.Ш.	77
A STUDY FOR PSORIASIS TREATMENT USING TWO POLYHERBAL GEL FORMULATIONS Sagarika Mukherjee, L. Priyanka Dwarampudi, S.P. Dhanabal	79
RATIONAL DESIGN AND IN-VITRO ASSESSMENT OF THIADIAZOL SUBSTITUTED 9-ANILINOACRIDINES AS PROMISING ER-A TARGETED ANTI-BREAST CANCER CANDIDATES Mandal Srividya, R. Kaliranjani	87
AN EMPATHETIC APPROACH OF REVEALING THE ANTIBACTERIAL POTENCY OF THE NOVEL N'-PHENYLMETHYLIDENE BENZENESULFONOHYDRAZIDES: DESIGN, SYNTHESIS, AND BIOLOGICAL EVALUATION Nagarjuna Palathoti, Mohammed Afzal Azam	91
ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТА ЗВЕРОБОЯ Ақбердиева Ұ.Е., Мырзабек А.Д., Қоныс А.Н., Каракулова А.Ш., Ордабаева С.К.,	96

Алтынбек Д.	
ENVIRONMENTALLY BENIGN FTIR METHOD FOR QUANTIFICATION MSG Narisetty A, Karthika P, Chandan R S	99
О САХАРОСНИЖАЮЩЕМ ДЕЙСТВИИ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ Маликова Гулчехра Юлдашевна, Урунбаева К.А.	103
TESTICULAR SPERMATOGENIC ACTIVITY OF MARSILEA QUADRIFOLIA LINN. AGAINST MONOSODIUM GLUTAMATE Muthukumar S., J. Muthukumar, M.R. Vinayakamurthi, T. Venkata Rathina Kumar	114
NEW TECHNOLOGIES IN MEDICINE: NANO-BIOTECHNOLOGY Kumar Satyam Raj	118
GREEN ANALYTICAL FTIR METHOD FOR THE ESTIMATION OF PINAVERIUM BROMIDE IN SOLID DOSAGE FORMS Anusha N., Karthika Paul, Chandan R.S.	121