

KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW



Medyczne Zagłębie Nauki
2026

24-25.04.2026, Sosnowiec



STOWARZYSZENIE
MŁODYCH BIOTECHNOLOGÓW
Śląskiego Uniwersytetu
Medycznego w Katowicach



SAMORZĄD STUDENCKI
Śląskiego Uniwersytetu
Medycznego w Katowicach



STUDENCKIE
TOWARZYSTWO
DIAGNOSTÓW
LABORATORYJNYCH
SUM



PÓLSKIE TOWARZYSTWO
STUDENTÓW FARMACJI

Patronaty Honorowe



PATRONAT JM REKTORA
ŚLĄSKIEGO UNIwersYTETU
MEDYCZNEGO W KATOWICACH



Sosnowiec łączy



Studenckie Towarzystwo Naukowe
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego
w Katowicach

Partnerzy Konferencji



badaj.to | LABORATORIA[®]
MEDYCZNE



A&A BIOTECHNOLOGY
innovating life science

eatyx^{hyperfood[®]}



LANGOOMED

AstraZeneca



Organizatorzy

ZARZĄD KOMITETU ORGANIZACYJNEGO:

- Julia Herbuś
- Wiktoria Miętkiewicz
- Mateusz Niedzwiedzki

CZŁONKOWIE KOMITETU ORGANIZACYJNEGO:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| • Mateusz Kuk | • Kinga Brzegowy |
| • Adrian Damek | • Kuba Bagiński |
| • Anna Bochenek | • Łukasz Kiełbasa |
| • Bartosz Penkała | • Marta Aksamit |
| • Daria Jakubowska | • Martyna Seweryn |
| • Emilia Buchalik | • Natalia Bochenek |
| • Emilia Motyka | • Oliwia Drab-Gach |
| • Gabriel Gniozdorz | • Patrycja Kowalczyk |
| • Grzegorz Gądek | |
| • Inga Wiśniewska | |
| • Julia Pokrzyk | |

PROJEKT, SKŁAD I ŁAMANIE:

- Julia Herbuś



Medyczne Zagłębie
Nauki 2026

SESJA FARMACEUTYCZNA

WPŁYW METFORMINY NA HOMEOSTAZĘ OKSYDACYJNO-REDUKCYJNĄ KOMÓREK CZERNIAKA ZŁOŚLIWEGO EKSPONOWANYCH NA STAŁE POLE MAGNETYCZNE

Marta Dawidowska

*Program „Tutor w ŚUM” Zakład Nutrigenomiki i Bromatologii Katedry Biologii Molekularnej
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Opiekun pracy: dr n. med. Agnieszka Synowiec-Wojtarowicz

Czerniak złośliwy jest jedną z najbardziej agresywnych postaci nowotworów skóry i jedną z głównych przyczyn śmiertelności ze względu na jego zdolność do przerzutów. Trudności w jego leczeniu wynikają z bardzo szybkiego rozwoju choroby i skutecznej odpowiedzi komórek czerniaka na czynniki zewnętrzne, co w wielu przypadkach skutkuje opornością na stosowaną terapię. Metformina, lek z grupy biguanidów, jest powszechnie stosowana jako terapia pierwszego rzutu w cukrzycy typu 2. Badania wykazały, że metformina może wykazywać właściwości przeciwnowotworowe wobec niektórych typów nowotworów.

Celem badania była ocena wpływu metforminy na homeostazę oksydacyjno-redukcyjną komórek czerniaka złośliwego ekspozowanych na stałe pole magnetyczne.

Badania prowadzono na komórkach czerniaka złośliwego – C32 (ATCC CRL-1585). Do hodowli użyto podłoża DMEM wzbogaconego 10% surowicą płodową bydlęcą oraz antybiotykami. Komórki hodowano w kolbach hodowlanych, które umieszczono w inkubatorze w temperaturze 37°C w 5% CO₂. Prowadzono równolegle 4 grupy hodowli: hodowle kontrolne komórek C32, hodowle C32 z dodatkiem metforminy o stężeniu 10 mmol/l (stężenie metforminy dobrano po wykonaniu testu MTT), hodowle C32 ekspozowane na stałe pole magnetyczne o indukcji 0.7T oraz hodowle C32 traktowane jednocześnie metforminą i ekspozowane na SMF. Po 24 godzinnej inkubacji hodowle zlikwidowano, komórki zliczono, poddano lizie i w otrzymanych lizatach oznaczono aktywność: dysmutazy nadtlenkowej SOD, peroksydazy glutationowej GPx oraz katalazy CAT.

W hodowlach z dodatkiem metforminy o stężeniu 10 mmol/l, w odniesieniu do kontroli, stwierdzono istotnie statystycznie wyższą aktywność enzymów antyoksydacyjnych. W hodowlach komórek C32 jednocześnie traktowanych metforminą i ekspozowanych na SMF stwierdzono normalizację aktywności badanych enzymów SOD, GPx i CAT do wartości zbliżonych do hodowli kontrolnych.

Metformina w zastosowanym stężeniu powoduje zaburzenie homeostazy oksydacyjno-redukcyjnej komórek czerniaka złośliwego, co może prowadzić do apoptozy komórek czerniaka złośliwego. Natomiast SMF znosi właściwości przeciwnowotworowe metforminy.

OCENA AKTYWNOŚCI NIESELEKJONOWANYCH MIKROORGANIZMÓW ŚRODOWISKOWYCH NARAŻONYCH NA NYSTATYNĘ

Paulina Lukaszkwicz¹, Tiara Ogórek¹, Daria Madej-Knysak², Ewa Adamek²

¹Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach;

**E-mail autora korespondencyjnego: s86990@365.sum.edu.pl*

²Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun pracy: Dr n. farm. Daria Madej-Knysak

W badaniach ekotoksykologicznych z wykorzystaniem nioselekcjonowanych mikroorganizmów środowiskowych, współobecność bakterii i grzybów uniemożliwia precyzyjne określenie wrażliwości poszczególnych grup drobnoustrojów na badane antybiotyki. Wykorzystanie nystatyny pozwala na potencjalnie selektywne zahamowanie aktywności metabolicznej frakcji grzybowej.

Celem podjętych badań była ocena wrażliwości nioselekcjonowanych mikroorganizmów pochodzących ze środowiska na nystatynę. Założono, że antybiotyk ten, eliminując grzyby z próbek, może posłużyć do różnicowania składników inokulum w testach toksyczności MARA.

Próbki badawcze pobrano z dwóch rzek terenów zurbanizowanych Aglomeracji Śląskiej, zbiornika wykorzystywanego w celach rekreacyjnych oraz oczyszczalni ścieków. Zbadano wpływ na wrażliwość mikroorganizmów stężenia antybiotyków, objętości i stopnia jego zanieczyszczenia inokulum oraz wcześniejszego dodatku pożywki. Określono również wpływ nystatyny na wyniki oceny toksyczności doksycykliny. Aktywność mikroorganizmów pochodzących ze środowiska oceniana była za pomocą testu płytkowego MARA. Poziom zanieczyszczenia wód wyznaczano z wykorzystaniem testu na zawartość ogólnego węgla organicznego (OWO) w badanym materiale.

Badania wykazały, że mikroorganizmy środowiskowe są praktycznie niewrażliwe na działanie nystatyny. Odnotowano jednak dodatnią korelację między wartościami MTC (minimal toxic concentration) a stopniem zanieczyszczenia inokulum. Na inhibicję mikroorganizmów powodowaną przez nystatynę mogła mieć wpływ objętość użytego inokulum. Jednocześnie stwierdzono, że badane drobnoustroje cechują się wysoką wrażliwością na doksycyklinę. Wcześniejszy dodatek peptonu oraz wydłużenie czasu trwania testu nie wpływają istotnie na efekt działania nystatyny.

Wyniki sugerują, że nystatyna może być skutecznie wykorzystywana w testach płytkowych jako czynnik pozwalający na różnicowanie rodzaju mikroorganizmów wrażliwych na dany czynnik toksyczny.

PRZYDATNOŚĆ PRAKTYK ZAWODOWYCH W OPINII STUDENTÓW FARMACJI WYBRANE ZAGADNIENIA

Grzegorz Gądek¹, Mateusz Boszczyk¹, Łukasz Potoniec¹, Mariola Drozd²

¹ *Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Technologii Postaci Leku, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jedności 10, 41-200 Sosnowiec;*

² *Zakład Nauk Humanistycznych i Medycyny Społecznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Al. Racławickie 1, 20-059 Lublin;*

Opiekun pracy: Lucyna Bułaś³

³ *Katedra i Zakład Technologii Postaci Leku, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jedności 10, 41-200 Sosnowiec;*

Planowana reorganizacja programów nauczania na kierunku farmacja zakłada wprowadzenie zmian w praktykach związanych z nabywaniem doświadczenia zawodowego. Obecnie studenci farmacji po III i IV roku zobligowani są do odbycia i zaliczenia po 160 godzinnych dydaktycznych praktyk, realizowanych w aptekach ogólnodostępnych i szpitalnych. Zgodnie z przyjętymi założeniami praktyki mają być miejscem nabywania wiedzy i umiejętności praktycznych. W ostatnich latach poszukiwano odpowiedzi na pytanie czy kontakt mistrz–uczeń pozwala przyszłym farmaceutom poznać wyzwania i nabyć umiejętności niezbędne w realizacji usług farmaceutycznych oraz udzielania świadczenia zdrowotnego – opieki farmaceutycznej.

Analiza wybranych odpowiedzi z autorskiej ankiety wypełnianej przez studentów V roku farmacji dotyczącej praktyki zawodowej po III i IV roku będącą kontynuacją wcześniejszego badania realizowanego w 2015r.

Materiały i metody. Badanie zrealizowano w okresie od października 2024 roku do marca 2025 roku przy użyciu kwestionariusza w formie papierowej, składającego się z 17 pytań. Ankieta walidowana w 2015 r. Grupę respondentów stanowili studenci V roku farmacji z wydziałów w Sosnowcu, Wrocławiu oraz w Lublinie. W opracowaniu poddano analizie odpowiedzi na wybrane pytania, koncentrując się na ocenie przydatności praktyk zawodowych w kontekście poznawania specyfiki pracy farmaceuty oraz aktywności studentów w zakresie wykonywania leków recepturowych i ich preferencji zawodowych. Wyniki te porównano z odpowiedziami uzyskanymi w 2015r.

W badaniu wzięło udział 291 studentów, z których 272 (n =272) wypełniło ankietę, co stanowi 93,47% badanej grupy. Praktyki po III i IV roku uznało za przydatne do poznania zawodu wykonywanego w aptece ogólnodostępnej: (AO) 195 studentów (71,69%) oraz 193 (70,96%) w aptece szpitalnej (AS). Z kolei chęć wykonywania leków recepturowych w aptece jako magister farmacji wyraziło 176 osób (64,71%).

Wnioski z przeprowadzonego badania mogą posłużyć jako instrument do udoskonalenia modelu praktyk oraz wzmocnienia procesu kształtowania kompetencji zawodowych przyszłych farmaceutów.

PIŚMIENNICTWO. 1.BUŁAŚ L, GOŁDA A, DŁUGOSZ E, OWCZAREK A, ZAGAJA A, DROZD M. PHARMACY STUDENTS' OPINION ON MANDATORY SUMMER INTERNSHIPS CARRIED OUT IN COMMUNITY AND HOSPITAL PHARMACIES. BMC MED EDUC. 2025 JAN 22;25(1):105. DOI: 10.1186/S12909-024-06561-1. PMID: 39844130; PMCID: PMC11752950.

WITAMINA E JAKO SUPLEMENT DIETY OSÓB PRZEWLEKLE CHORYCH

Wiktoria Ficoń, Agnieszka Musiał, Bartłomiej Palmowski

*Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Żywienia Człowieka,
Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Opiekun pracy:

dr hab. n. med. Renata Polaniak, dr n. med. Beata Całyniuk

Stres oksydacyjny zaburza prawidłowe funkcjonowanie organizmu, wpływa na powstawanie wielu chorób, w tym także chorób nowotworowych. Organizm posiada jednak, system obronny w postaci enzymów neutralizujących reaktywne formy tlenu (TRF), czyli tzw. enzymy antyoksydacyjne. Należą do nich, między innymi dysmutaza ponadtlenkowa (SOD) i jej izoenzymy, manganowy (MnSOD) i cynkowo-miedziowy (Cu/ZnSOD). Związkiem, wspierającym działanie enzymów antyoksydacyjnych, jest witamina E. Badania na hodowlach komórkowych *in vitro* są skuteczną metodą oceny procesów zachodzących w komórce po ekspozycji na substancje czynne.

Celem pracy była ocena udziału witaminy E w suplementacji diety osób przewlekle chorych (nowotwór jelita grubego) na podstawie aktywności parametrów układu antyoksydacyjnego (SOD i jej izoenzymów) w komórkach raka jelita grubego linii CaCo2 hodowanych *in vitro*, pod wpływem zastosowanych dawek witaminy i po 24 godzinnej ekspozycji.

Badania prowadzone były na linii komórkowej gruczolakoraka jelita grubego (linii CaCo2), w warunkach standardowych.

Aktywność SOD oraz MnSOD w porównaniu do grup kontrolnych najbardziej wzrosła w grupach komórek nowotworowych poddanych działaniu stężenia witaminy E wynoszącym 300 µg/ml medium i wynosiła odpowiednio 17,06 [UI/ml] oraz 5,59 [UI/ml]. Natomiast największa aktywność Cu/ZnSOD została odnotowana w grupie, która została poddana najmniejszemu stężeniu witaminy E w dawce 100 µg/ml, a wartość ta wyniosła 13,35 [UI/ml].

Na podstawie uzyskanych wyników badań stwierdzono, że wzrost aktywności enzymów antyoksydacyjnych: dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) i jej izoenzymu - dysmutazy manganozależnej (MnSOD) jest zależny, natomiast dysmutazy cynkowo-miedziowej, cytoplazmatycznej (Cu/ZnSOD) jest niezależny od dawki zastosowanej witaminy E w mediach hodowlanych komórek raka jelita grubego linii CaCo2 *in vitro* w czasie 24 h inkubacji

Słowa kluczowe: witamina E, dysmutaza ponadtlenkowa (SOD), stres oksydacyjny, komórki linii CaCo2, *in vitro*.

WPŁYW STOSOWANIA MORFINY NA PARAMETRY HISTOMORFOMETRYCZNE KOŚCI GĄBCZASTEJ U SZCZURÓW - WSTĘPNE POMIARY

Tiara Ogórek^{1}, Piotr Matusiak¹, Gabriela Zabrzeńska¹, Julia Szczygiół¹, Adam Olech¹,
Radosław Wolan², Kacper Grzywnowicz², Sylwia Klasik-Ciszewska²*

*¹Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Farmakologii, Wydział Nauk
Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

**E-mail autora korespondencyjnego: s87046@365.sum.edu.pl*

*²Katedra i Zakład Farmakologii, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski
Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Opiekun pracy: prof. dr hab. n. farm. Joanna Folwarczna

Obserwacje kliniczne wskazują na niekorzystne działanie opioidów na układ kostny. Wyniki badań eksperymentalnych in vivo nie są jednoznaczne [1-3]. Wykazano uszkadzające układ kostny działanie morfiny u myszy [3]. Z drugiej strony, badania prowadzone w Katedrze i Zakładzie Farmakologii w Sosnowcu ŚUM wykazały, że stosowanie morfiny przeciwdziało rozwojowi zmian osteoporotycznych wywołanym niedoborem estrogenów u szczurów [1,2].

Celem pracy było zbadanie wpływu morfiny na parametry histomorfometryczne kości gąbczastej u szczurów z prawidłowym poziomem estrogenów i niedoborem estrogenów.

Pomiary histomorfometryczne przeprowadzono na preparatach histologicznych pozyskanych podczas wcześniejszych badań [1,2] w następujących grupach zwierząt: grupa kontrolna szczurów z prawidłowym poziomem estrogenów (nieowariektomizowanych), grupa kontrolna szczurów z niedoborem estrogenów (owariektomizowanych) oraz grupy szczurów nieowariektomizowanych i owariektomizowanych, którym podawano chlorowoderek morfiny w dawce 20 mg/kg s.c. przez 4 tygodnie.

Pomiary przeprowadzono na 6 preparatach z każdej grupy za pomocą systemu OsteoMeasure składającego się z mikroskopu, kamery, komputera z oprogramowaniem OsteoMeasure XP 1.3.0.1 oraz tabletu graficznego. W kości gąbczastej przynasady dalszej kości udowej określono stosunek objętości kości do objętości tkanki (BV/TV), grubość beleczek kostnych (Tb.Th), separację beleczek (Tb.Sp) i liczbę beleczek (Tb.N).

Przeprowadzone wstępne pomiary nie wykazały wpływu morfiny na badane parametry histomorfometryczne kości gąbczastej. Konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań na większej liczbie preparatów.

1. Janas A: „Zmiany w układzie kostnym po stosowaniu leków działających na receptory opioidowe u szczurów”, Rozprawa doktorska ŚUM, Sosnowiec 2014.
2. Janas A, Folwarczna J.: Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol. 2017;390(2):175-185.
3. Carvalho AL et al.: Bone Miner Res. 2022;37(11):2226-2243.

OCENA WŁAŚCIWOŚCI CYTOTOKSYCZNYCH EKSTRAKTU Z KWIATÓW *CLITORIA TERNATEA* WOBEC KOMÓREK CZERNIAKA LINII C32 ORAZ COLO 829

Monika Zajęc-Abrica, Gabriela Marczyk, Gabriela Gamrot, Magdalena Wodecka

Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Nutrigenomiki i Bromatologii

Katedry Biologii Molekularnej,

Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu,

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun pracy:

dr hab. n. med. Magdalena Kimsa-Dudek, prof. ŚUM

dr n. med. Agnieszka Synowiec-Wojtarowicz.

Clitoria ternatea jest wieloletnią rośliną należącą do rodziny Bobowatych (*Fabaceae*), znaną również jako "butterfly pea", czy "niebieska herbata". Roślina ta jest szeroko rozpowszechniona m.in. w Azji oraz Ameryce i uprawiana w celach ozdobnych. Znajduje także zastosowania w medycynie ajurwedyjskiej. Wykazuje szereg właściwości prozdrowotnych, w tym potencjalne działanie przeciwnowotworowe.

Celem pracy było określenie charakterystyki ekstraktu z kwiatów klitorii ternateńskiej oraz analiza jego działania cytotoksycznego wobec komórek czerniaka linii C32 i COLO 829.

Materiałem do badań był ekstrakt z kwiatów *Clitoria ternatea*. W celu charakterystyki ekstraktu oznaczono następujące parametry: całkowity potencjał antyoksydacyjny (TAC) przy wykorzystaniu metody ABTS oraz stężenie polifenoli, flawonoidów i antocyjanów – metodami spektrofotometrycznymi. Do oceny cytotoksyczności ekstraktu wobec komórek czerniaka zastosowano metodę kolorymetryczną - test MTT.

Ekstrakt z kwiatów *Clitoria ternatea* zawierał średnio $25,85 \pm 1,53$ mg/l polifenoli, $56,59 \pm 4,58$ mg/l flawonoidów oraz $0,30 \pm 0,06$ mg/l antocyjanów. Średnia wartość TAC ekstraktu wynosiła $258,68 \pm 18,93$ mmol/l. Nie zaobserwowano zmniejszenia żywotności komórek czerniaka linii C32 ($p=0,899$) oraz COLO 829 ($p=0,877$) pod wpływem ekstraktu z kwiatów klitorii w zakresie stężeń 1-2000 µg/ml.

Badany ekstrakt charakteryzuje się właściwościami antyoksydacyjnymi. Uzyskane wyniki badań z wykorzystaniem komórek czerniaka linii C32 oraz COLO 829 wskazują na brak cytotoksycznego działania ekstraktu z kwiatów klitorii.

WPŁYW INTERAKCJI KWASU ASKORBINOWEGO ORAZ CHLOROGENOWEGO Z SUBSTANCJAMI BIOAKTYWNYMI ZAWARTYMI W NAPARZE HERBATY NIEBIESKIEJ NA JEGO AKTYWNOŚĆ PRZECIWUTLENIAJĄCĄ

Liwia Garcarczyk, Małgorzata Grajcar, Paulina Ciapała, Sara Jurczak, Aleksandra Ogórek

Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Nutrigenomiki i Bromatologii

Katedry Biologii Molekularnej,

Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu,

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun pracy:

dr hab. n. med. Magdalena Kimsa-Dudek, prof. ŚUM

dr n. med. Agnieszka Synowiec-Wojtarowicz

Clitoria ternatea L. (herbata niebieska), jest rośliną bogatą w związki fenolowe, zwłaszcza flawonoidy i antocyjany, którym przypisuje się właściwości antyoksydacyjne. Związki te neutralizują reaktywne form tlenu, co może ograniczać stres oksydacyjny. Właściwości przeciwutleniające naparów roślinnych mogą jednak ulegać zmianom w wyniku interakcji z innymi substancjami.

Celem pracy była ocena wpływu interakcji kwasu askorbinowego i chlorogenowego z substancjami bioaktywnymi naparu z kwiatów *Clitoria ternatea* na jego aktywność przeciwutleniającą.

Materiałem do badań był napar sporządzony z 1 g suszonych kwiatów *Clitoria ternatea* z dodatkiem kwasu askorbinowego (25 µg/ml, KA) lub chlorogenowego (50 µg/ml, KCH). Całkowitą aktywność antyoksydacyjną (TAC) oceniono metodą spektrofotometryczną z użyciem kationorodnika ABTS•+. Zawartość polifenoli, flawonoidów, garbników i antocyjanów oznaczono metodami kolorymetrycznymi.

Napar zawierał średnio 12,45±0,12 mg/l polifenoli, 58,66±2,07 mg/l flawonoidów, 0,47±0,08 mg/ml garbników oraz 0,41±0,02 mg/l antocyjanów. Stwierdzono istotne różnice w zawartości polifenoli po dodaniu KA i KCH ($p<0,001$) oraz różnice w zawartości flawonoidów między naparem a naparem z KA ($p=0,02$). Średnia wartość TAC naparu wynosiła 227,11±13,92 mmol/l. Mieszaniny naparu z KA i KCH wykazywały istotnie wyższe wartości TAC niż sam napar ($p<0,001$), natomiast roztwory tych kwasów – niższe w porównaniu z naparem ($p<0,001$) i mieszaninami ($p<0,001$). Dodatek KA i KCH powodował nieznaczny wzrost potencjału antyoksydacyjnego naparu w odniesieniu do wartości oczekiwanej (odpowiednio o 9,66% i o 7,02%).

Napar z *Clitoria ternatea* stanowi źródło naturalnych antyoksydantów. Dodatek innych substancji o charakterze antyoksydacyjnym nie wpływa negatywnie na jego właściwości przeciwutleniające, co wskazuje na potencjalne zastosowanie rośliny w preparatach prozdrowotnych oraz profilaktyce stresu oksydacyjnego.



Medyczne Zagłębie Nauki
2026

SESJA BIOTECHNOLOGICZNA

Synteza i modyfikacja materiałów poliestrowych na bazie kwasu cytrynowego modyfikowanych fikocyjaniną do zastosowania w inżynierii tkankowej naczyń krwionośnych.

Izabela Barczyk

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Inżynieria tkankowa naczyń krwionośnych stanowi nowoczesne podejście do leczenia uszkodzeń tkanek układu krążenia, powstających w wyniku działania czynników środowiskowych, chorób oraz procesów starzenia. Szczególną uwagę zwraca się na biomateriały stosowane do wytwarzania rusztowań tkankowych, zarówno polimery syntetyczne, jak i naturalne, ze względu na ich korzystne właściwości mechaniczne, biodegradowalność oraz biogodność. Wyzwanie dla badaczy stanowi wytwarzanie struktur umożliwiających uzyskanie materiałów o architekturze jak najbardziej zbliżonej do naturalnej macierzy zewnątrzkomórkowej.

Celem prowadzonych badań było otrzymanie oraz scharakteryzowanie materiałów PAC zmodyfikowanych fikocyjaniną w celu nadania im właściwości czerwonej fluorescencji. W tym celu przeprowadzono proces izolacji fikocyjaniny, a następnie syntezę oraz modyfikację materiałów PAC z wykorzystaniem trzech różnych metod. Otrzymane materiały poddano badaniom właściwości przeciwutleniających, analizie właściwości mechanicznych oraz ocenie wpływu zastosowanego modyfikatora na ich właściwości fluorescencyjne.

Uzyskane wyniki wykazały, że najbardziej jednorodne materiały otrzymano w przypadku modyfikacji prepolimeru. Materiał ten charakteryzował się równomierną strukturą oraz odpowiednimi właściwościami fluorescencyjnymi, co wskazuje na jego potencjalną przydatność w zastosowaniach wymagających bioaktywności. Wbudowanie cząsteczki fikocyjaniny w strukturę materiału PAC prowadzi jednak do utraty jej właściwości przeciwutleniających. Z kolei dodatek fikocyjaniny w ilości 0,25% wpływał korzystnie na wytrzymałość mechaniczną modyfikowanych materiałów. Zbyt duża ilość białka powodowała natomiast nadmierne usztywnienie struktury materiału. Zaobserwowano również, że kwasowość materiałów PAC istotnie wpływa na przesunięcie maksimum fluorescencji w kierunku fal o większej długości. W przyszłych badaniach wskazane jest zastosowanie modyfikatorów zdolnych do emisji fluorescencji w środowisku o kwaśnym pH.

Uzyskane rezultaty potwierdzają skuteczność przeprowadzonej modyfikacji oraz stanowią podstawę do dalszych badań nad wprowadzaniem czerwonej fluorescencji do materiałów PAC.

HIPERSPEKTRALNE RÓŻNICOWANIE GRONKOWCÓW KOAGULAZOUJEMNYCH i *S. aureus*

*Julita Tomczyk*¹, *Denis Swolana*², *Marlena Przewłoka*³, *Kinga Nowakowska*³, *Michał Nosal*³,
Danuta Łoboda^{4,5}, *Krzysztof S. Gołba*^{4,5}, *Robert D. Wojtyczka*², *Sławomir Wilczyński*⁶, *Beata*
*Sarecka-Hujar*⁶, *Magdalena Hartman-Petrycka*⁶

Afiliacje: 1) Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze Podstawowych Nauk Biomedycznych, Wydział Nauk Farmaceutycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; 2) Katedra i Zakład Mikrobiologii, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; 3) Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii Wydziału Nauk Farmaceutycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach; 4) Katedra Elektrokardiologii-Klinika Elektrokardiologii i Niewydolności Serca, Wydział Nauk o Zdrowiu w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; 5) Oddział Elektrokardiologii Górnośląskiego Centrum Medycznego w Katowicach; 6) Katedra Podstawowych Nauk Biomedycznych, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.

Opiekun pracy: Magdalena Hartman-Petrycka, Beata Sarecka-Hujar

Obrazowanie hiperspektralne (HSI) to nieinwazyjna technika optyczna łącząca spektroskopię i obrazowanie, możliwa do wykorzystania w diagnostyce mikrobiologicznej.

Ocena możliwości stosowania HSI do szybkiego, niskokosztowego różnicowania kolonii bakteryjnych.

Z wymazów pobranych z usuniętych urządzeń wszczepialnych u pacjentów z infekcją założono hodowle na agarze krwawym: po 3 szalki Petriego z koagulazo-dodatnim szczepem gronkowca (*S. aureus*) i 3 szalki z koagulazo-ujemnym szczepem gronkowca (CoNS). Każdą szalkę sfotografowano w technice HSI za pomocą kamery SPECIM IQ w zakresie spektralnym 400–1000 nm. Obrazy HSI hodowli poddano analizie w programie MATLAB. Na każdej szalce wybrano siedem punktów w strefie kolonii oraz największy możliwy homogeniczny obszar ROI na agarze. Te punkty i średnie z ROI posłużyły do wygenerowania czterdziestu ośmiu krzywych spektralnych. Z uwagi na zakłócenia spektralne, krzywe ograniczono do zakresu 420–980 nm i znormalizowano w oparciu o średnią i odchylenie standardowe (SNV). Reflektancję bakterii skorygowano przez odjęcie średniej reflektancji ROI agaru. Ostatecznie uzyskano 21 krzywych dla CoNS i 21 dla *S. aureus*, których wartości zestawiono w teście t-Studenta.

Średnie wartości reflektancji *S. aureus* są wyższe od średnich reflektancji CoNS niemal w całym zakresie spektralnym. Przeprowadzenie normalizacji SNV a następnie odjęcie reflektancji agaru krwawego danej szalki wzrostowej umożliwia wyodrębnienie zakresów spektralnych i wyznaczenie dokładnych wartości długości fali o maksymalnym potencjale różnicującym.

HSI umożliwia różnicowanie CoNS i *S. aureus* na agarze krwawym. Różnice statystycznie istotne występują w zakresach 428–580nm, 599–741nm i 800–909nm. Maksymalne różnice między reflektancjami bakterii występują przy zakresach 437–444nm, 682–689nm i 862–878nm.

WPŁYW MIESZANINY ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH UWALNIANYCH Z GUMY DO PRODUKCJI OPON NA PRAWIDŁOWE FIBROBLASTY LUDZKIE LINII HFF-1 IN VITRO

¹Michał Nosal, ²Adam R. El-Aradi, ³Mahomed I. Ahmed, ⁴Krzysztof Stankiewicz

Afiliacje

¹ Koło Naukowe MediGenet, Katedra i Zakład Genetyki Medycznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

² Energy and Bioproducts Research Institute (EBRI), Aston University, Birmingham, United Kingdom

³ Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach

⁴Stomil-Poznań S.A., Poznań

Opiekun pracy: Dr n. med. Aleksandra Zielińska, Dr n. med. Justyna Płonka-Czerw, Dr inż. Daniel J. Nowakowski, Dr n. biol. Daniel Wasilkowski, Dr n. biol. Agnieszka Nowak, Dr hab. n. med. Małgorzata Kowalczyk, Dr hab. n. med. Monika Paul-Samojedny

Związki chemiczne uwalniane z materiałów gumowych i cząstek zużycia opon oraz nawierzchni dróg (Tire and Road Wear Particles; TRWP) stanowią istotne źródło zanieczyszczeń środowiskowych o potencjalnym znaczeniu dla zdrowia człowieka. Szczególne znaczenie odgrywa narażenie drogą inhalacyjną, zwłaszcza w rejonach o dużym natężeniu ruchu drogowego oraz poprzez kontakt ze skórą (korzystanie z nawierzchni i elementów wykonanych z materiałów gumowych).

Celem pracy była ocena wpływu związków chemicznych uwalnianych z gumy stosowanej do produkcji opon na żywotność, proliferację, śmierć i morfologię prawidłowych fibroblastów ludzkich linii HFF-1 *in vitro*.

Przeprowadzono analizę: 1) TRWP pod kątem uwalniania zw. chemicznych do środowiska (pirolityczna chromatografia gazowa sprzężona ze spektrometrią mas; Py-GC-MS); oraz 2) wpływu mieszaniny zw. chemicznych, uwolnionych z TRWP do medium hodowlanego, na komórki linii HFF-1. Medium hodowlane inkubowano z TRWP (1 mg/ml) przez 7 dni, a następnie przygotowano jego rozcieńczenia (0,0625–20%), które dodawano do hodowli komórkowych HFF-1. Po 24 h przeprowadzono ocenę oddziaływania mieszaniny zw. chemicznych na hodowlę komórkową w oparciu o analizę: cytotoksyczności (WST-1 i LDH), genotoksyczności (z wykorzystaniem cytochalazyny B), żywotności i śmierci komórek (cytometria przepływowa); oraz zmian morfologii komórek (technika mikroskopii).

Analiza z wykorzystaniem metody Py-GC-MS potwierdziła obecność zw. chemicznych uwalnianych z materiału gumowego - ich profil zmieniał się wraz ze wzrostem temperatury.

W odniesieniu do prawidłowych fibroblastów ludzkich, zw. chemiczne uwolnione z TRWP wykazują działanie cytotoksyczne (indukcja śmierci nekrotycznej) oraz genotoksyczne. Związki chemiczne uwalniane z TRWP mogą wywierać niekorzystny wpływ na prawidłowe komórki ludzkie *in vitro*. Uzyskane dane wskazują na potrzebę dalszych badań nad ich potencjalnym udziałem w procesach zapalnych i patogenezie chorób, w tym nowotworów.

ASSESSMENT OF DOXORUBICIN-INDUCED STRUCTURAL CHANGES IN ALBUMIN USING CIRCULAR DICHROISM SPECTROSCOPY AND COMPARATIVE COMPUTATIONAL ANALYSIS

Marta Widuch¹, Aleksandra Bąk¹, Karolina Kulig², Małgorzata Maciążek-Jurczyk² ¹Student

Research Group at the Department of Physical Pharmacy, Faculty of Pharmaceutical Sciences in Sosnowiec, Medical University of Silesia in Katowice, Jagiellońska str. 4, 41-200 Sosnowiec

²Department of Physical Pharmacy, Faculty of Pharmaceutical Sciences in Sosnowiec, Medical University of Silesia in Katowice, Jagiellońska str. 4, 41-200 Sosnowiec

Opiekun pracy:
mgr Karolina Kulig

Human serum albumin (HSA) is the main protein of blood plasma, accounting for approximately 50–60% of total serum proteins. HSA performs numerous physiological functions, including the transport of endogenous and exogenous compounds, maintenance of oncotic pressure and antioxidant activity [Wang et al. 2024]. HSA is a globular protein composed of a single polypeptide chain of 585 amino acids. Its secondary structure is dominated by α -helices, while the tertiary structure consists of three homologous domains (I–III) divided into subdomains A and B. Due to the presence of multiple ligand-binding sites, HSA is capable of interacting with various biologically active molecules [Rogóż et al. 2025, Rabbani et al. 2019]. The investigated ligand was doxorubicin; an anthracycline antibiotic widely used in anticancer therapy. The influence of doxorubicin on the secondary structure of HSA was analyzed using circular dichroism (CD) spectroscopy, a chiroptical technique that measures the interaction of circularly polarized light with chiral molecules and provides information about protein conformation [Rodger et al. 2024].

The aim of this study was to analyze qualitative and quantitative changes in the secondary structure of HSA after binding doxorubicin using CD spectroscopy and to compare analytical tools used for CD spectra interpretation.

CD spectra were recorded in the range of 170–250 nm with an optical path length of 0.1 cm (three repetitions). Spectral analysis was performed using DichroWeb, Spectra Manager and BeStSel.

The α -helix content of free HSA was 26.6%, β -structures 2.3%, turns 18.97% and unordered structures 24.4%. After doxorubicin binding, α -helix and β -structure content decreased to 25.96% and 1.45%, respectively, while turns and unordered structures increased to 19.1% and 26.1%.

The results indicate that doxorubicin binding slightly affects the secondary structure of HSA, leading to a reduction in α -helical and β -structures and a simultaneous increase in turns and unordered structures.

1. Rogóż W, Owczarzy A, Kulig K, Zięba A, Maciążek-Jurczyk M. Spectroscopic analysis of the interaction between human serum albumin and newly synthesized quinoline derivatives. *Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc.* 2025.
2. Rabbani G, Ahn SN. Structure, enzymatic activities, glycation and therapeutic potential of human serum albumin: A natural cargo. *Int J Biol Macromol.* 2019; 123:979-990.
3. Rodger A, Pancoska P. Circular Dichroism in Analysis of Biomolecules. *Encyclopedia of Analytical Chemistry.* 2024.

OD KOMPLEKSACJI BIAŁEK DO STRESU PROTEOTOKSYCZNEGO: MECHANIZM INDUKCJI AUTOFAGII PRZEZ POLIKATIONOWE NANONOŚNIKI

Klára Ferenc, Łukasz Sieroń

*Katedra Biologii Molekularnej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet
Medyczny w Katowicach*

Opiekun pracy: *dr n. med. Łukasz Sieroń*

Polikationowe nanopolimery stanowią obiecujące dkomórkowe nośniki kwasów nukleinowych, jednak ich silnie dodatni ładunek sprzyja niespecyficznym oddziaływaniom z różnymi komponentami komórkowymi, w tym z białkami. Proces ten może wpływać na strukturę i funkcję białek, prowadząc tym samym do zaburzenia proteostazy komórkowej. Mechanizmy cytotoksyczności tych związków pozostają jednak wciąż nie w pełni poznane.

Celem pracy było zbadanie zależności między zdolnością polikationowych nanopolimerów do tworzenia kompleksów z białkami a ich cytotoksycznością oraz indukcją stresu proteotoksycznego i autofagii.

Do badań wykorzystano linię włókniamięsa HT-1080 oraz trzy polikationowe nanopolimery: DMAEMA, PEI i POxN2. Cytotoksyczność oceniano testem Alamar Blue i barwieniem AO/EtBr. Oddziaływania polimer-białko analizowano metodami UV-Vis, dynamicznego rozpraszania światła (DLS) i transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM). Autofagię oceniano mikroskopowo oraz poprzez analizę ekspresji LC3 i PINK1, natomiast stres proteotoksyczny na podstawie poziomu białek HSP70 i HSP27 (Western blot, RT-qPCR).

Wykazano, że wszystkie badane polimery tworzą kompleksy z białkami, co potwierdzono zmianami w widmach UV-Vis oraz wzrostem rozmiarów cząstek w DLS i TEM. Polimery o wyższej cytotoksyczności wykazywały większą dynamikę tworzenia kompleksów zarówno z białkami surowiczymi, jak i wewnątrzkomórkowymi. Ponadto, zaobserwowano aktywację szlaku autofagii (wzrost ekspresji LC3, PINK1) oraz podwyższony poziom białek szoku cieplnego (HSP70, HSP27), co świadczy o nasilonym stresie proteotoksycznym.

Otrzymane wyniki wskazują, że oddziaływania polikationowych nanopolimerów z białkami mogą prowadzić do zaburzeń ich struktury i indukcji stresu proteotoksycznego, aktywując autofagię jako mechanizm adaptacyjny. Lepsze zrozumienie dynamiki tych interakcji jest kluczowe dla projektowania bezpieczniejszych nośników o ograniczonej toksyczności.



Medyczne Zagłębie Nauki
2026

SESJA DIAGNOSTYCZNA

ZRÓŻNICOWANIE WYBRANYCH BIOMARKERÓW UKŁADU SERCOWO-NACZYNIOWEGO W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU U OSÓB UZALEŻNIONYCH

Emilia Olszewska, Izabela Szoltysek-Bołdys,

*Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Wydziału Nauk
Farmaceutycznych, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach*

UTLENIONE LIPOPROTEINY O NISKIEJ GĘSTOŚCI (OX-LDL) I ICH ZWIĄZEK Z PROFILEM LIPIDOWYM U DZIECI I MŁODZIEŻY Z CUKRZYCĄ TYPU 1 – BADANIA WSTĘPNE

Natalia Rzycka, Julia Bąk

*Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Chemii Klinicznej i Diagnostyki Laboratoryjnej
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu*

Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Katarzyna Komosińska-Vashev

Opiekun pracy: dr n. med. Agnieszka Jura-Półtorak

Hipercholesterolemia, stres oksydacyjny oraz utlenione lipoproteiny o niskiej gęstości (ox-LDL) stanowią istotne czynniki patofizjologiczne, które mogą przyczyniać się do rozwoju procesu zapalnego w śródbłonku naczyniowym, zmian miażdżycowych i zwiększonego ryzyka sercowo-naczyniowego w przebiegu cukrzycy. ox-LDL jest istotnym markerem stresu oksydacyjnego i czynnikiem przyczyniającym się do rozwoju powikłań mikro- i makronaczyniowych w cukrzycy typu 1 (T1D). W piśmiennictwie jest niewiele badań dotyczących oceny poziomu ox-LDL i wskaźnika ox-LDL/LDL-C u dzieci z T1D.

Celem pracy była ocena stężenia ox-LDL we krwi dzieci i młodzieży z T1D. Dodatkowo oceniano wpływ kontroli glikemii na surowiczy profil ox-LDL u pacjentów.

Badaniem objęto 40 dzieci z T1D (18 dziewczynek i 22 chłopców) w wieku $12,60 \pm 3,12$ lat oraz 16 zdrowych dzieci (grupa kontrolna), dobranych pod względem wieku i płci. Czas trwania cukrzycy w grupie badanej wynosił $5,18 \pm 3,87$ lat. Stężenie ox-LDL oznaczono metodą immunoenzymatyczną.

Wykazano, że stężenie ox-LDL w surowicy dzieci z T1D było istotnie wyższe niż u dzieci zdrowych. Ponadto stwierdzono tendencję wzrostową wartości wskaźnika ox-LDL/LDL-C u dzieci z T1D w stosunku do dzieci zdrowych. Analiza wpływu stopnia kontroli glikemii na stężenie ox-LDL w surowicy pacjentów nie wykazała istotnych różnic pomiędzy stężeniem ox-LDL we krwi w grupie dzieci z dobrze wyrównaną glikemią ($HbA_{1c} \leq 6,5\%$) a grupą dzieci z wartością $HbA_{1c} > 6,5\%$. Natomiast u dzieci z T1D stwierdzono zależność pomiędzy wskaźnikiem ox-LDL/LDL-C a stężeniem triglicerydów ($r = -0,439$, $p < 0,01$), LDL-C ($r = -0,385$, $p < 0,05$), HDL-C ($r = 0,356$, $p < 0,05$) i nie-HDL-C ($r = -0,464$, $p < 0,01$) we krwi.

Zaobserwowane u dzieci z T1D wyższe stężenie ox-LDL we krwi wskazuje na wzmożoną peroksydację lipidów w przebiegu choroby, która rozpoczyna się już w dzieciństwie, co może odzwierciedlać w przyszłości występowanie wczesnych zmian miażdżycowych i zwiększone ryzyko sercowo-naczyniowe u tych pacjentów. Wyniki te wymagają potwierdzenia w dalszych badaniach.

OCENA POZIOMU WIEDZY STUDENTÓW ŚLĄSKIEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO DOTYCZĄCEJ EPIDEMIOLOGII I TERAPII CDI

Mateusz Motyka¹, Martyna Gąsiorek¹, Mikołaj Polewka¹, Aleksandra Polańska¹, Marcin Niedziela¹

1 SKN przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii Lekarskiej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach

2 Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Katedra i Zakład Mikrobiologii Lekarskiej, ul. Medyków 18, 40-752 Katowice

3 Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Katedra i Zakład Epidemiologii, ul. Medyków 18, 40-752 Katowice

Opiekun pracy: Monika Kabała², Angelina Kaleta-Pilarska³

Clostridioides difficile to Gram-dodatnia, beztlenowa laseczka przetrwalnikująca, będąca istotnym czynnikiem etiologicznym szpitalnych biegunek poantybiotykowych. Zakażenia *Clostridioides difficile* (*Clostridioides difficile* infection, CDI) stanowią ważny problem kliniczny. Aktualne wytyczne Infectious Diseases Society of America (IDSA), Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) oraz European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) zalecają stosowanie fidaksozyny lub wankomycyny, przy czym fidaksozyna jest preferowana ze względu na niższe ryzyko nawrotów. W praktyce nadal stosowany jest metronidazol jako lek pierwszego rzutu, co może wskazywać na luki w wiedzy.

Ocena poziomu wiedzy studentów kierunków medycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach dotyczącej epidemiologii i leczenia CDI, ze szczególnym uwzględnieniem aktualnych zaleceń terapeutycznych.

Badanie przeprowadzono w okresie I–VI 2025 r. z użyciem autorskiego, walidowanego kwestionariusza (17 pytań). Oceniano m.in. samoocenę wiedzy i znajomość leczenia CDI. Analizę statystyczną wykonano testem chi-kwadrat ($p < 0,05$) w programie Statistica 13.3.

W badaniu uczestniczyło 366 studentów. 43% wskazało fidaksozynę jako lek pierwszego wyboru, a 31% wankomycynę jako alternatywę. Nie stwierdzono istotnej zależności między samooceną wiedzy a poprawnością odpowiedzi ($p = 0,24$). Najwięcej poprawnych odpowiedzi uzyskali studenci oceniający swoją wiedzę jako umiarkowaną. Studenci kierunku lekarskiego (71%) częściej udzielali poprawnych odpowiedzi niż pozostali (46,5% vs 34,9%; $p = 0,04$). Obserwowano wzrost odsetka poprawnych odpowiedzi wraz z rokiem studiów (40–73%), bez istotności statystycznej ($p = 0,2$).

Wiedza studentów na temat leczenia CDI jest niewystarczająca. Brak korelacji między samooceną a rzeczywistą wiedzą wskazuje na potrzebę obiektywnej weryfikacji kompetencji. Konieczna jest lepsza integracja nauczania teoretycznego z praktyką kliniczną oraz intensyfikacją edukacji.

POZIOM EKSPRESJI WYBRANYCH MARKERÓW PROLIFERACJI W RAKU JELITA GRUBEGO

Karolina Hoba

*Katedra Biologii Molekularnej-Zakład Biologii Molekularnej,
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach;
Uniwersyteckie I Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego w Chorzowie*

Opiekun pracy: Celina Kruszniewska-Rajs

Rak jelita grubego (CRC – colorectal cancer) jest jednym z najczęściej występujących nowotworów, a liczba nowych diagnozowanych przypadków stale rośnie. W ostatnich latach obserwowany jest dodatkowo spadek średniego wieku zachorowania na ten rodzaj nowotworu. Jednym z procesów zaangażowanych w rozwój CRC jest proliferacja - proces namnażania komórek, którego regulacja w nowotworach jest zaburzona.

Celem pracy była ocena ekspresji genów związanych z procesem proliferacji w guzach nowotworowych CRC. Ocenie poddano markery tego procesu – *MKi67*, *PLK1* oraz *MDM2*.

Materiał do badań stanowiły wycinki guzów nowotworowych od osób z potwierdzonym rakiem jelita grubego. Grupę kontrolną stanowiły fragmenty jelita pobrane z marginesu operacyjnego.

Analizę ekspresji genów przeprowadzono z wykorzystaniem techniki mikromacierzy oligonukleotydowych Affymetrix HG-U133A oraz RT-qPCR.

Obie zastosowane metody badania ekspresji genów dały porównywalne wyniki, które potwierdziły zaburzoną regulację procesu proliferacji w badanym materiale. Analiza wybranych markerów wskazała, że *MKi67*, *PLK1* ulegały nadekspresji w guzach nowotworowych w porównaniu do grupy kontrolnej, natomiast nie zaobserwowano istotnej zmiany ekspresji dla *MDM2*.



Medyczne Zagłębie Nauki
2026

SESJA POSTEROWA I

ROLA I ZACZENIE HYDROŻELI CHITOZANOWYCH W LECZENIU RAN CUKRZYCOWYCH

Łukasz Potoniec, Beata Szulc-Musioł¹

¹Katedra i Zakład Technologii postaci Leku, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jedności 8B, 41-200 Sosnowiec

Opiekun pracy: Beata Szulc-Musioł

Owrodzenia cukrzycowe są konsekwencją długotrwałej, nieleczonej cukrzycy. Według danych statystycznych doświadcza ich około 25% chorych (1). Rany cukrzycowe uwięzione w środowisku hiperglikemicznym, podatne są na szybkie zakażenia i stany zapalne. Dostępne wyniki badań pokazują, że biopolimery charakteryzujące się biogodnością, biodegradowalnością, niecytotoksycznością oraz wielofunkcyjnością, odgrywają istotną rolę w ich leczeniu (2). Na szczególną uwagę zasługuje chitozan i jego pochodne, ze względu na swoją unikalną bioaktywność, adaptowalność fizykochemiczną, opłacalność i zastosowanie kliniczne.

Celem pracy jest przegląd literatury pod kątem przydatności hydrożeli chitozanowych w leczeniu ran cukrzycowych. Analizę publikacji przeprowadzono w oparciu o artykuły pełnotekstowe w języku angielskim, opublikowane w ostatnich 10 latach. Przeszukano bazy danych: PUBMED, Google Scholar, ScienceDirect.

Hydrożele chitozanowe tworzą trójwymiarową, gąbczastą, hydrofilową matrycę, która naśladuje ECM (3). Łączą one naturalne właściwości do zatrzymywania wysokiej wilgotności ze zdolnością do dostarczania leków, co skutkuje szybszym i bezpieczniejszym zamykaniem owrodzeń (4). Kationowy charakter chitozanu sprawia, że łatwo ulega adhezji do powierzchni komórki, co przekłada się na lepsze dostarczanie leków oraz agregację anionowych trombocytów i erytrocytów w miejscu rany. Aktywacja trombocytów prowadzi do wydzielania czynników krzepnięcia, tworzenia fibryny, lepszego gojenia. W fazie zapalnej redukuje cytokiny prozapalne (np. interleukina-6 i TNF- α) oraz przesuną makrofagi z M1 w kierunku M2 (5). Wychwytyjąc ROS, zmniejsza stres oksydacyjny, ułatwiając przejście do fazy proliferacyjnej (6). W fazie proliferacyjnej wspomaga rozwój fibroblastów i migrację keratynocytów, przyspieszając gojenie rany i reepitalizację. W fazie przebudowy skóry, promuje zrównoważone tworzenie i rozpad ECM zwiększając aktywność fibroblastów i zastępując kolagen III kolagenem I (7).

Hydrożele na bazie chitozanu pozwalają na zaprojektowanie inteligentnych opatrunków dostosowanych do patofizjologicznych faz gojenia się ran cukrzycowych, stanowiąc obiecującą strategię opatrunków nowej generacji.

Piśmiennictwo: 1. Yadav et al., *Inflammopharmacology*, 32 (1) (2024), pp. 149-228; 2. Kalpana Manivannan et al., *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 8 (2024); 3. [Hong et al.](#), *Food Chemistry*: X, 21 (2024), Article 101095, 10.1016/j.fochx.2023.101095. 4. Zhang et al., *Advances in Colloid and Interface Science*, 332 (2024), Article 103267, 10.1016/j.cis.2024.103267; 5. Pramanik et al., *RSC Advances*, 14 (27) (2024), pp. 19219-19256; 6. Ivanova and Yaneva, *Bio Research Open Access*, 9 (1) (2020), pp. 64-72; 7. de Maria Aguiar Carvalho et al., *International Journal of Biological Macromolecules*, 306 (2025), Article 141426, 10.1016/j.ijbiomac.2025.141426.

AKTYWNOŚĆ PRZECIWNOWOTWOROWA ZWIĄZKÓW SELENU

Małgorzata Masri

*Zakład Nutrigenomiki i Bromatologii
Katedry Biologii Molekularnej,
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Opiekun pracy: dr hab. n. med. Magdalena Kimsa-Dudek, prof. ŚUM

Selen jest niezbędnym pierwiastkiem śladowym w organizmie człowieka, który uczestniczy w wielu kluczowych procesach fizjologicznych. W organizmie występuje głównie w postaci selenocysteiny - związku z grupy aminokwasów, wchodzącego w skład co najmniej 25 ludzkich selenoprotein. Białka te uczestniczą w wielu procesach biologicznych, w tym w utrzymaniu równowagi oksydoredukcyjnej poprzez kontrolę stężenia ROS, przyczyniając się do ochrony DNA przed uszkodzeniami. Rosnące zainteresowanie związkami selenu wśród pacjentów onkologicznych wiąże się z ich specyficznym, dwutorowym działaniem. W warunkach fizjologicznych selenoproteiny pełnią funkcję ochronną, ograniczając procesy sprzyjające transformacji nowotworowej. W dawkach terapeutycznych, selenowe pochodne mogą działać selektywnie cytotoksycznie wobec komórek nowotworowych, nasilając procesy prowadzące do programowej śmierci komórkowej w warunkach podwyższonego stresu oksydacyjnego.

Celem pracy był przegląd aktualnej wiedzy dotyczącej mechanizmów działania przeciwnowotworowego związków selenu oraz ocena ich potencjału w profilaktyce i terapii nowotworów.

Zgromadzone dane wskazują, że aktywność przeciwnowotworowa związków selenu zależy przede wszystkim od postaci chemicznej, zastosowanej dawki oraz indywidualnego stężenia selenu w organizmie pacjenta. Najbardziej obiecujące wyniki uzyskano po zastosowaniu metylowanych związków selenu i nanocząstek, które mogą zwiększać skuteczność tradycyjnych terapii onkologicznych, ograniczać lekooporność oraz zmniejszać toksyczność leczenia podstawowego. Jednocześnie aktualne dane nie uzasadniają rutynowej suplementacji selenu zarówno u pacjentów z chorobą nowotworową, jak i u osób zdrowych, dobrze odżywionych w celach prewencyjnych, co wynika z wąskiego okna terapeutycznego pierwiastka.

Przyszłe zastosowanie związków selenu powinno uwzględniać spersonalizowane strategie leczenia oraz konieczność prowadzenia dalszych badań nad ich bezpieczeństwem i skutecznością kliniczną.

BAKTERIOFAGI JAKO POTENCJALNA ALTERNATYWA DLA ANTYBIOTYKÓW W ERZE NARASTAJĄCEJ ANTYBIOTYKOOPORNOŚCI

Wiktoria Goj, Aleksandra Wojtysiak, Sebastian Musiał

*Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Chemii i Analizy Leków, Wydział Nauk
Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jagiellońska 4,
41-200 Sosnowiec*

Opiekun pracy: prof. dr hab. n. farm. Dorota Wrześniok, dr hab. n. farm. Artur Beberok

Narastająca antybiotykooporność stanowi jedno z największych wyzwań współczesnej medycyny. Coraz więcej szczepów bakterii wykazuje oporność na stosowane dotychczas antybiotyki, co znacząco utrudnia skuteczne leczenie zakażeń i zwiększa ryzyko powikłań. W związku z tym poszukuje się alternatywnych metod terapii, które mogłyby pomóc częściowo ograniczyć klasyczną antybiotykoterapię. Jednym z obiecujących rozwiązań jest wykorzystanie bakteriofagów, czyli wirusów zdolnych do selektywnego zakażenia i niszczenia komórek bakteryjnych. Dlatego też, terapia fagowa wzbudza ogromne zainteresowanie naukowców jako potencjalna strategia zwalczania infekcji wywołanych przez bakterie odporne na antybiotyki.

Celem pracy jest ocena potencjału terapeutycznego bakteriofagów jako uzupełnienia klasycznej antybiotykoterapii w leczeniu zakażeń bakteryjnych, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowania w zwalczaniu drobnoustrojów wykazujących oporność na dostępne obecnie antybiotyki.

Analiza najnowszych doniesień naukowych wskazuje, że terapia fagowa może być skuteczna w leczeniu zakażeń wywołanych przez bakterie odporne na antybiotyki, takie jak *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* czy *Klebsiella pneumoniae*. W porównaniu ze standardową antybiotykoterapią bakteriofagi wykazują wysoką selektywność działania, dzięki czemu eliminują patogeny bakteryjne przy minimalnym wpływie na naturalną mikrobiotę organizmu. W wielu badaniach wykazano również, że połączenie bakteriofagów z antybiotykami takimi jak wankomycyna, imipenem, kolistyna, cefotaksym czy amikacyna może zwiększać skuteczność leczenia zakażeń. Jednocześnie wskazuje się na pewne ograniczenia terapii fagowej, takie jak wąski zakres działania wobec wymienionych wcześniej szczepów bakterii oraz konieczność dokładnego dopasowania bakteriofaga do patogenu.

Terapia fagowa stanowi obiecującą metodę wspomagającą leczenie zakażeń wywołanych przez bakterie odporne na antybiotyki. Pomimo istniejących ograniczeń bakteriofagi mogą w przyszłości stanowić ważne uzupełnienie tradycyjnej antybiotykoterapii.

Piśmiennictwo:

- [1] Haq K. i wsp. 2024. Phage therapy against antibiotic-resistant and multidrug-resistant involving nonhealing wounds and prosthetic joint infections associated with biofilms: a mini-review. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*. 2024: 6252415.
- [2] Uchechukwu C.F. i wsp. 2024. Current status of clinical trials for phage therapy. *Journal of Medical Microbiology*. 73: 001895.
- [3] Kim M.K. i wsp. 2025. Bacteriophage therapy for multidrug-resistant infections: current technologies and therapeutic approaches. *Journal of Clinical Investigation*. 135: e187996.

ZASTOSOWANIE *CANNABIS SATIVA* W ONKOLOGII

Fiona Fuchs¹, Sabina Gałka²

¹Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej

²Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec

Opiekun pracy: Dr. n.med. Sabina Gałka

Badania prowadzone nad związkami kannabinoidowymi pochodzącymi z *Canabis sativa* wykazują, że oprócz tych najbardziej rozpowszechnionych efektów poprawiających jakość życia pacjentów tj.: przeciwbólowych, przeciwwymiotnych i poprawiających samopoczucie oraz apetyt podczas leczenia onkologicznego, hamują one również rozwój komórek nowotworowych[1,2].

Celem niniejsze pracy był przegląd literatury związany z możliwością zastosowania kannabinoidów w regulacji proliferacji, apoptozy oraz migracji komórek podczas leczenia różnych typów nowotworów.

Dowodzono, że kannabidiol (CBD) i/lub tetrahydrokannabinol (THC) w badaniach klinicznych oddziałują m.in. na komórki glejaka, w badaniach *in vitro* i na zwierzętach wykazują efekt antyproliferacyjny w raku żołądka, płuc i piersi. W apoptozie wywołanej kannabinoidami ważną rolę odgrywa ceramid – sfingolipid, którego synteza zależna jest od receptorów CB1 i CB2 układu endokannabinoidowego. CBD i THC, aktywując ten szlak, jednocześnie hamują proliferację komórek nowotworowych, poprzez akumulację ceramidu, co może prowadzić również do autofagii [1]. Kannabinoidy mogą wpływać na ekspresję genów odpowiedzialnych za inwazję nowotworową. Przykładem jest gen *Id1* w komórkach raka piersi, którego zahamowanie zmniejsza ryzyko przerzutów do płuc [3]. Związki kannabinoidowe stosowane są również podczas terapii skojarzonej, aby zwiększyć jej efektywność. Wykazano, że CBD i kannabinol selektywnie zmniejszały ekspresję transporterów wielolekowych, co prowadziło do akumulacji substratów wewnątrzkomórkowych oraz zwiększonej wrażliwości komórek na cytotoksyczne działania terapii pierwszego wyboru [2].

Podsumowując zastosowanie kannabinoidów w leczeniu, szczególnie w kontekście antynowotworowym, staje się coraz bardziej popularnym obszarem badań. Należy jednak zauważyć, że mimo potencjalnych korzyści terapeutycznych, ich działanie nie jest jednoznaczne i może wiązać się również z efektami niepożądanymi.

1. Hinz, B., Ramer, R. Cannabinoids as anticancer drugs: current status of preclinical research. *Br J Cancer* 2022,127, 1–13
2. McAllister, S.D., Soroceanu, L. & Desprez, PY. The Antitumor Activity of Plant-Derived Non-Psychoactive Cannabinoids. *J Neuroimmune Pharmacol* 2015, 10, 255–267
3. Sean D. McAllister, Rigel T. Christian, Maxx P. Horowitz, Amaia Garcia, Pierre-Yves Desprez; Cannabidiol as a novel inhibitor of Id-1 gene expression in aggressive breast cancer cells. *Mol Cancer Ther* 1 November 2007, 6 (11), 2921–2927.

GMO WŚRÓD NAS- POZIOM WIEDZY I SPOŁECZNA AKCEPTACJA

Zuzanna Dudek^{1*}, Klaudia Gilowska¹, Julia Wilk¹, Iga Kordeusz¹, Sabina Gałka²

¹Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej,

²Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec

Opiekun: dr n.med. Sabina Gałka

Organizmy Modyfikowane Genetycznie (GMO) odgrywają istotną rolę w medycynie, rolnictwie i przemyśle, jednak wciąż budzą kontrowersje społeczne, szczególnie w kontekście żywności i bezpieczeństwa zdrowotnego.

Celem pracy była przeprowadzona wśród studentów kierunków medycznych Wydziału Nauk Farmaceutycznych (WNF) w Sosnowcu analiza poziomu wiedzy oraz akceptacji wykorzystania GMO w biotechnologii czerwonej i zielonej

Przeprowadzono anonimową ankietę wśród studentów WNF zawierającą pytania zamknięte oraz otwarte dotyczące GMO. Badana populacja objęła 817 studentów (669 kobiet, 132 mężczyzn) w tym: 370 studentów Farmacji, 186 Analityki medycznej, 143 Kosmetologii i 118 Biotechnologii medycznej.

Najwyższy poziom wiedzy deklarowali studenci Biotechnologii medycznej (44% określiło swoją wiedzę jako „dobrą”, a 8% jako „bardzo dobrą”). W tej grupie odnotowano również najwyższy poziom akceptacji GMO – 88% studentów zdecydowanie akceptuje zastosowanie GMO w medycynie, a 42% wyraża pełną akceptację dla GMO w żywności. Wysoki poziom samooceny wiedzy koreluje ze świadomą akceptacją i mniejszym poziomem obaw wobec GMO [1]. Wśród studentów wszystkich kierunków większość akceptuje zastosowanie GMO w medycynie, szczególnie na kierunkach Farmacja i Biotechnologia medyczna, co może wynikać ze znajomości zastosowania w terapii od wielu lat leków, takich jak rekombinowana insulina, czy czynniki krzepnięcia krwi [2].

Pełna akceptacja GMO w żywności wśród studentów Farmacji, Analityki medycznej i Kosmetologii pozostaje niska. Największy sceptycyzm wobec żywności GMO występował u studentów Kosmetologii, wynikający z innego poziomu wiedzy w tym zakresie. Spadek poparcia dla „GMO w żywności” jest zgodny z wynikami badań CBOS i Centrum Nauki Kopernik [3].

Piśmiennictwo:

[1] Rzymski, P. Królczyk, A. Attitudes toward genetically modified organisms in Poland: to GMO or not to GMO? Food Sec. (2016) 8:689-697.

[2] Woźniak-Gientka E, Tyczewska A, Twardowski T. Public opinion on biotechnology and genetic engineering in the European Union: Polish consumer study. BioTechnologia (Pozn). 2022, 29;103(2):185-201.

[3] Polacy wobec GMO. Wiedza i obawy. Raport z badania ilościowo-jakościowego. Badanie na zlecenie Centrum Nauki Kopernik zrealizowane przez Pentor. Styczeń 2012.

OCENA RYZYKA NARAŻENIA TURYSTÓW NA KLESZCZE (ACARI: IXODIDA) I WYBRANE PATOGENY CHORÓB ODKLESZCZOWYCH NA SZLAKACH TURYSTYCZNYCH BESKIDU ŚLĄSKIEGO

Damian Zieliński, Kamila Tokarczyk, Karolina Sas

*SKN przy Katedrze i Zakładzie Biologii Medycznej i Molekularnej w Zabrze, Śląskiego
Uniwersytetu Medycznego*

Opiekun pracy: Dr hab. n. med. Marek Asman, prof. SUM

Kleszcze to roztocze o istotnym znaczeniu medycznym i epidemiologicznym. Pasożyty te występują powszechnie w różnych typach ekosystemów, a ich liczebność oraz aktywność mogą zmieniać się w zależności od warunków środowiskowych. Obszary górskie, takie jak Beskid Śląski, ze względu na swoje walory przyrodniczo-turystyczne są miejscami o podwyższonym ryzyku kontaktu człowieka z kleszczami i przenoszonymi przez nie patogenami.

Celem pracy była ocena potencjalnego ryzyka narażenia człowieka na kleszcze i *Borrelia burgdorferi* sensu lato, *Anaplasma phagocytophilum* oraz *Babesia* spp., na wybranych szlakach turystycznych Beskidu Śląskiego.

Kleszcze zebrano w 2025 roku z niskiej roślinności w jesiennym szczycie ich aktywności metodą flagowania na trzech wybranych stanowiskach na szlaku turystycznym na górę Równicę (884,6 m n.p.m.). Pierwsze stanowisko było na wysokości 470 m n.p.m., drugie na wysokości 650 m n.p.m., a trzecie na wysokości 835 m n.p.m. Zebrane osobniki oznaczano do stadium rozwojowego i gatunku oraz badano metodami molekularnymi na obecność: *B. burgdorferi* s.l., *A. phagocytophilum* i *Babesia* spp., metodą PCR i nested PCR.

Ogółem zebrano 48 kleszczy z gatunku *Ixodes ricinus*. Na stanowisku 1 odnotowano 20 osobników (1 samica, 1 samiec, 16 nimf, 2 larwy), na drugim – 19 osobników (2 samice, 2 samce, 14 nimf, 1 larwa), natomiast na trzecim tylko 9 osobników (3 nimfy, 6 larw). *A. phagocytophilum* wykazano tylko w jednej nimfie zebranej na stanowisku 1. Z kolei, *Babesia* spp., wykazano w jednej samicy ze stanowiska 2. *B. burgdorferi* s.l. nie stwierdzono w badanym materiale.

Uzyskane wyniki wskazują na występowanie średniego potencjalnego ryzyka narażenia człowieka na kleszcze na stanowiskach 1 i 2. Z kolei, na stanowisku położonym najwyżej ryzyko zmniejsza się do ograniczonego. Ponadto, wykazano niskie narażenie na potencjalną odkleszczową infekcję *A. phagocytophilum* i *Babesia* spp., na badanych terenach.

LAURY WARTĘ ZBIERANIA: PRZEGLĄD WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWAŃ LIŚCIA WAWRZYNU SZLACHETNEGO (*LAURUS NOBILIS* L.)

Klaudia Bazyl¹, Angelika Sławek², Małgorzata Pietrusiak²

¹Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej i Zielarstwa, Wydział Nauk Farmaceutycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Ostrogórska 30, 41–200 Sosnowiec.

²Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Farmakognozji i Fitochemii, Wydział Nauk Farmaceutycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec.

Opiekun pracy:

dr n. farm. Katarzyna Kowalik, dr n. farm. Weronika Borymska, dr hab. n. farm. Maria Zych

Wawrzyn szlachetny (*Laurus nobilis* L.), zwany również laurem, jest niewielkich rozmiarów drzewem należącym do rodziny wawrzynowatych (*Lauraceae*) endemicznie występującym w rejonie Morza Śródziemnego. Laur ma znaczenie kulturowe, już w starożytności był symbolem zwycięstwa. Obecnie przetwory pozyskane z jego liści i owoców można znaleźć w kosmetykach takich jak mydła czy kremy. Najpowszechniej wykorzystywanym surowcem lauru, szeroko znanym i cenionym jako przyprawa, jest liść (*Lauri folium*). Jednak wykorzystane mogą być również jego owoc i nasiono. W kuchni zastosowanie znaleźć mogą także: kwiat, kora, łądyga oraz korzeń wawrzynu. Liczne właściwości biologiczne i farmakologiczne wawrzynu pozwalają na wszechstronność wykorzystania pozyskiwanych z niego surowców. Zostały one docenione w medycynie tradycyjnej, gdzie stosowany jest przykładowo w: zaburzeniach żołądkowo-jelitowych, chorobach układu oddechowego czy uśmierzaniu bólów reumatoidalnych.

Celem pracy było omówienie zastosowania liścia wawrzynu szlachetnego w kontekście farmacji i medycyny.

Część merytoryczna: Liść wawrzynu jest bogatym źródłem związków bioaktywnych, odpowiadających za jego prozdrowotne właściwości: polifenoli, wśród których dominują kwasy fenolowe (m.in. ferulowy, protokatechowy, kawowy), flawonoidy (katechiny, kemferol, apigenina, kwercetyna i ich pochodne), garbniki i lignany; alkaloidów izochinolinowych (np. lindoldamina, retikulina, boldyna), a także olejku eterycznego zawierającego różnorodne terpenoidy (1,8-cyneol, octan α -terpinyłu, linalol i sabinen). Liściom przypisuje się szeroki wachlarz działań, między innymi: antyoksydacyjne, przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, regulujące gospodarkę węglowodanową i lipidową oraz odstrasżające owady.

Liść wawrzynu szlachetnego jest bogatym źródłem związków biologicznie czynnych, które decydują o jego aktywności farmakologicznej. Dzięki temu *Lauri folium* jest ważnym surowcem zielarskim stosowanym w farmacji i kosmetologii.

REGENERACJA CANNABIS SATIVA L. W KULTURACH IN VITRO

Iga Kordeusz¹, Julia Wilk¹, Zuzanna Dudek¹, Klaudia Gilowska¹, Wiktoria Pacuła¹, Radosław Pudełko¹, Anna Szczotka¹

¹Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej,
Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec
Opiekun Pracy: dr n. med. Sabina Gałka

Cannabis sativa jest gatunkiem o dużym znaczeniu farmaceutycznym i przemysłowym, dlatego opracowanie efektywnych metod regeneracji roślin w kulturach *in vitro* ma istotne znaczenie w badaniach biotechnologicznych. Kluczową rolę w procesie organogenezy odgrywają regulatory wzrostu roślin, które kontrolują podziały komórkowe oraz różnicowanie tkanek [1].

W związku z tym przeprowadzono doświadczenie mające na celu ocenę wpływu regulatorów wzrostu roślin na przebieg organogenezy u *Cannabis sativa* odmiany Białobrzeskie. W badaniach uwzględniono działanie tidiazuronu (TDZ), wykazującego aktywność cytokininopodobną [2,3], oraz kwasu 2,4-dichlorofenoksyoctowego (2,4-D), należącego do syntetycznych auksyn, powszechnie stosowanych w kulturach *in vitro* do indukcji kalusogenezy i różnicowania tkanek [4].

Ze sterylnych roślin konopi pobrano eksplantaty pędowe i liściowe, które następnie po 5 sztuk umieszczono na pożywkach zawierających TDZ (0,25-10 μM) lub 2,4D (0,25-3 μM) oraz na pożywce kontrolnej bez hormonów. Po 34 dniach hodowli oceniono liczbę eksplantatów, na których wyrosły organy przybyszowe oraz oceniono świeżą masę powstałego kalusa.

Podsumowując, uzyskane wyniki wykazały, że rodzaj i stężenie zastosowanych regulatorów wzrostu istotnie wpływają na przebieg procesów morfogenezy u *Cannabis sativa*. TDZ sprzyjał przede wszystkim indukcji kalusa (około dwa razy większy przyrost świeżej masy kalusa niż po zastosowaniu 2,4D) oraz regeneracji pędów, przy czym najwyższą efektywność organogenezy pędów odnotowano przy stężeniu 0,25 μM. TDZ. Z kolei 2,4-D indukował głównie kalusogenezę, bez regeneracji pędów. Oba hormony nie indukowały wzrostu korzeni.

Otrzymane rezultaty wskazują na możliwość wykorzystania tidiazuronu oraz kwasu 2,4-dichlorofenoksyoctowego do modulowania procesów regeneracyjnych w kulturach *in vitro Cannabis sativa*, w zależności od pożądanego kierunku rozwoju tkanek.

1. A. S. Monthony, S. R. Page, M. Hesami, i A. M. P. Jones, „The Past, Present and Future of Cannabis sativa Tissue Culture”, *Plants*, 2021 t. 10, nr 1, s. 185
2. L. A. E. Erland, R. T. Giebelhaus, J. M. R. Victor, S. J. Murch, i P. K. Saxena, „The Morphoregulatory Role of Thidiazuron: Metabolomics-Guided Hypothesis Generation for Mechanisms of Activity”, *Biomolecules*, 2020, t. 10, nr 9, s. 1253
3. A. Catalano *et al.*, „Thidiazuron: New Trends and Future Perspectives to Fight Xylella fastidiosa in Olive Trees”, *Antibiotics*, 2022t. 11, nr 7
4. J. P. de Moraes Oliveira, A. J. da Silva, M. N. Catrinck, i W. R. Clarindo, „Embryonic abnormalities and genotoxicity induced by 2,4-dichlorophenoxyacetic acid during indirect somatic embryogenesis in Coffea”, *Sci. Rep.*, 2023, t. 13, nr 1, s. 9689

NOWOCZESNE STRATEGIE LECZENIA RAKA PIERSI ZWIĄZANEGO Z MUTACJAMI **BRCA1 I BRCA2**

PAWEŁ KRZYSZTOF MORDARSKI

*MediGenet - Studenckie Koło Naukowe Katedra i Zakład Genetyki Medycznej Wydział Nauk
Farmaceutycznych Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

dr hab. n. med. Monika Paul-Samojedny

Mutacje w genach *BRCA1* oraz *BRCA2* stanowią istotny czynnik ryzyka rozwoju **raka piersi** i prowadzą do zaburzeń mechanizmów naprawy DNA, szczególnie rekombinacji homologicznej, co skutkuje niestabilnością genomową i powstawaniem nowotworów.

Celem pracy było przedstawienie współczesnych strategii leczenia raka piersi związanego z mutacjami *BRCA1/2* oraz ocena ich skuteczności na podstawie aktualnych danych literaturowych.

Analiza badań klinicznych i metaanaliz wykazała, że inhibitory PARP, takie jak Olaparib oraz Talazoparib, istotnie wydłużają czas przeżycia wolnego od progresji choroby (PFS) w porównaniu do standardowej chemioterapii. Chemioterapia oparta na związkach platyny zwiększa odsetek całkowitej odpowiedzi patomorfologicznej (pCR), szczególnie w leczeniu neoadjuwantowym. Leczenie oszczędzające pierś wiąże się z wyższym ryzykiem nawrotu miejscowego, jednak nie wpływa istotnie na całkowite przeżycie pacjentek.

Nowoczesne strategie terapeutyczne wykorzystujące defekty naprawy DNA w komórkach nowotworowych znacząco poprawiają wyniki leczenia raka piersi związanego z mutacjami *BRCA*, a medycyna personalizowana stanowi kluczowy element współczesnej onkologii.

PERCEPCJA RYZYKA PALENIA A RAK PIERSI - ANALIZA MECHANIZMÓW MOLEKULARNYCH I DANYCH EPIDEMIOLOGICZNYCH

Wiktoria Mocny

*MediGenet - Studenckie Koło Naukowe, Katedra i Zakład Genetyki Medycznej,
Wydział Nauk Farmaceutycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny*

Opiekun pracy: dr hab. n. med. Monika Paul-Samojedny, dr n. med. Aleksandra Zielińska

Rak piersi pozostaje najczęściej diagnozowanym nowotworem złośliwym u kobiet, stanowiąc kluczowe wyzwanie dla zdrowia publicznego. Choć czynniki genetyczne i hormonalne są dobrze poznane, współczesne badania coraz silniej akcentują rolę ekspozycji na dym tytoniowy w procesie karcynogenezy gruczołu piersiowego. Dym tytoniowy zawiera ponad 70 udowodnionych kancerogenów, jak WWA czy nitrozaminy, które bezpośrednio oddziałują na materiał genetyczny komórek nabłonkowych piersi.

Celem opracowania jest analiza wpływu aktywnego i biernego palenia tytoniu na ryzyko wystąpienia raka piersi, przebieg choroby oraz ocenę wskaźników przeżycia w zależności od stopnia ekspozycji na dym tytoniowy.

Dokonano syntezy danych epidemiologicznych i klinicznych pochodzących z metaanaliz obejmujących ponad 50 badań. Analizie poddano wskaźniki przeżycia oraz współczynnik hazardu w grupach pacjentek zróżnicowanych pod względem historii palenia.

Badania wykazują, że palenie tytoniu zwiększa ryzyko raka piersi średnio o 15%, przy czym u kobiet rozpoczynających palenie przed pierwszym porodem ryzyko wzrasta do nawet 30%. Zjawisko to wiąże się z tzw. "oknem wrażliwości" u niedojrzałej tkanki piersiowej. Dane kliniczne sugerują, że palaczki częściej rozwijają agresywne podtypy nowotworu i osiągają gorsze rokowania. Analiza HR wskazuje na istotny wzrost ryzyka przy ekspozycji przekraczającej 30 paczkolet. Mechanizmy molekularne obejmują tworzenie adduktów DNA, nasilenie stresu oksydacyjnego oraz zaburzenia metabolizmu estrogenów o charakterze estrogenów o charakterze pro- i antyestrogenowym.

Palenie tytoniu jest istotnym, modyfikowalnym czynnikiem ryzyka raka piersi. Zarówno aktywna, jak i bierna ekspozycja negatywnie wpływają na proces karcynogenezy oraz skuteczność leczenia. Wyniki podkreślają konieczność intensyfikacji działań profilaktycznych i edukacyjnych oraz potrzebę dalszych badań nad interakcjami genetyczno-środowiskowymi.

ANTYBAKTERYJNY POTENCJAŁ KANNABINOIDÓW

Nicola Górnicka¹, Alicja Gwadera¹, Aleksandra Kolibaj¹, dr n.med. Sabina Gałka²

¹Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej,

²Zakład Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec

Opiekun pracy: dr n.med. Sabina Gałka

Lekooporność bakterii wymusza poszukiwanie nowych strategii terapeutycznych i związków wspomagających leczenie zakażeń. Jednym z kierunków badań są kannabinoidy, pochodzące *Cannabis sativa* L., które mogą oddziaływać bezpośrednio na patogeny poprzez zakłócanie integralności ich błony komórkowej, eradykację biofilmu, synergistycznie wraz z antybiotykami, oraz pośrednio wpływając na szlaki zapalne i układ endokannabinoidowy człowieka [1].

Celem poniższego przeglądu jest zebranie i podsumowanie wyników najnowszych publikacji dotyczących wpływu kannabidiolu (CBD) i kannabigerolu (CBG) oraz ich form kwasowych, na bakterie chorobotwórcze Gram-dodatnie i Gram-ujemne, jako związków bakteriobójczych samodzielnych oraz synergistycznych w terapii antybiotykowej.

Dane literaturowe wykazały, że CBG uszkadzał błonę cytoplazmatyczną bakterii Gram-dodatnich, a ponadto przenikał przez błony bakterii Gram-ujemnych, jeśli ich struktura została wcześniej osłabiona chemicznie [2]. Dodatkowo wykazano, że CBD znacznie obniżał wartość minimalnego stężenia hamującego antybiotyków, nawet ośmiokrotne w przypadku zastosowania polimyksyny B u *E. coli* [3]. Co więcej, CBD wpływał na proces uwalniania pęcherzyków błonowych przez *E. coli* uczestniczących w komunikacji międzykomórkowej oraz w przekazywaniu czynników wirulencji i genów oporności, co może pośrednio wywoływać działanie bakteriostatyczne [4]. Testy minimalnego stężenia bakteriobójczego potwierdziły także bakteriobójcze działanie CBD [5]. Dodatkowo bakterie (w tym szczepy kliniczne) rzadziej rozwijały oporność na kannabidiol, nawet po wielokrotnym pasażowaniu szczepów [5].

Podsumowując przegląd najnowszych publikacji wykazano, że kannabinoidy mogą stanowić obiecującą grupę związków wspomagających terapię przeciwbakteryjną. Pomimo licznych pozytywnych rezultatów badań, konieczne jest jeszcze szersze poznanie mechanizmów ich działania oraz niezbędna jest ocena ich zastosowania w praktyce klinicznej.

1. Gałka S.E., *Cannabis sativa* in the fight against drug-resistant bacteria and fungi, „Folia Medica Cracoviensia”, 2025, t.65, s. 101–111.
2. Farha, M. A., i in. Uncovering the Hidden Antibiotic Potential of Cannabis. ACS Infectious Diseases, 2020, 13;6(3):338-346. doi: 10.1021/acsinfecdis.9b00419.
3. Wassmann, M., i in. Cannabidiol is an effective helper compound in combination with bacitracin to kill Gram-positive bacteria. Scientific Reports, 2020, 5;10(1):4112. doi: 10.1038/s41598-020-60952-0.
4. Kosgodage, U. S., i in. Cannabidiol Is a Novel Modulator of Bacterial Membrane Vesicles. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 2019, 10;9:324. doi: 10.3389/fcimb.2019.00324.
5. Blaskovich, M. A. T., i in. The antimicrobial potential of cannabidiol. Communications Biology, 2021, 19;4(1):7. doi: 10.1038/s42003-020-01530-y.

BEZPIECZEŃSTWO STOSOWANIA TRAMADOLU U PACJENTÓW NEUROLOGICZNYCH I PSYCHIATRYCZNYCH

Małgorzata Maciejczyk¹, Julia Bańka¹, Wioletta Parys²

¹ *Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Chemii Analitycznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec*

² *Zakład Chemii Analitycznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec*

Opiekun pracy: dr n. farm. Wioletta Parys

Ból stanowi jedną z najczęstszych przyczyn czasowej lub trwałej niezdolności do pracy, obniżając jakość życia oraz sprzyjając występowaniu stresu psychospołecznego, bezsenności i innych dolegliwości. Tramadol jest skutecznym lekiem przeciwbólowym o unikalnym, podwójnym mechanizmie działania, obejmującym agonizm wobec receptorów opioidowych oraz hamowanie wychwytu zwrotnego serotoniny i noradrenaliny. Stosowany jest w leczeniu bólu ostrego i przewlekłego [1].

Ocena bezpieczeństwa stosowania tramadolu w kontekście ryzyka poważnych działań niepożądanych u pacjentów neurologicznych i psychiatrycznych. Mechanizm działania tramadolu wiąże się ze zwiększonym ryzykiem działań niepożądanych u pacjentów z chorobami neurologicznymi, zwłaszcza padaczką, oraz u osób z zaburzeniami psychicznymi. Szczególne zagrożenie dotyczy chorych poddawanych polipragmazji lub długotrwałej terapii. Opisywane działania niepożądane obejmują m.in. zespół serotoninowy, zaburzenia poznawcze, objawy psychotyczne oraz zwiększone ryzyko napadów drgawkowych [2,3]. Ryzyko to istotnie wzrasta przy jednoczesnym stosowaniu leków wpływających na układ serotoninergiczny, zwłaszcza SSRI, SNRI oraz inhibitorów MAO [4,5].

Stosowanie tramadolu u pacjentów z chorobami ośrodkowego układu nerwowego wymaga szczególnej ostrożności. W wybranych przypadkach inne opioidy, takie jak morfina lub oksykodon, mogą stanowić alternatywę o mniejszym potencjale interakcji serotoninergicznych [6].

Piśmiennictwo:

- [1] De Rosa, F.; Giannatiempo, B.; Charlier, B.; et al. *Pharmaceutics* 2023, 15(8), 2088
- [2] Wei, Y.J.J.; Winterstein, A.G.; Schmidt, S.; et al. *Neurology* 2025, 105(9), e214272025
- [3] Gudla, S.S.; Bhumireddy, S.K.A.; Vadaga, A.K. *Int J Psychiatry Med* 2025, 912174251322356
- [4] Van Gemert, R.L.A.; Wansink, L.; Gresnigt, F.M.J. *Toxicol Rep* 2026, 16, 102237
- [5] Dolan, E.; Delanty, N. *Epilepsy Behav Rep* 2025, 30, 100762025
- [6] Perananthan, V.; Buckley, N. *Aust Prescr* 2021, 44, 41–44

POTENCJAŁ PRZECIWNOWOTWOROWY ZWIĄZKÓW *CENTELLA ASIATICA*

Julia Michalak-Hanusik

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk Farmaceutycznych, Farmacja IV rok

Opiekun pracy: dr hab. n. farm. Alicja Zajdel

Wąkrotka azjatycka (*Centella asiatica*) należy do roślin leczniczych o bogatej historii zastosowania w krajach Azji. Głównymi substancjami biologicznie czynnymi tej rośliny są pentacykliczne triterpeny, do których zalicza się przede wszystkim kwas azjatykowy, azjatykozyd, madekasozyd oraz kwas madekasowy. Związki te są obecnie badane pod kątem ich potencjału przeciwnowotworowego.

Celem prezentowanej pracy jest analiza literatury dotyczącej przeciwnowotworowego działania związków pochodzących z *Centella asiatica* w odniesieniu do ludzkich komórek raka piersi.

Rak piersi jest najczęstszym nowotworem złośliwym u kobiet. Charakteryzuje się on znacznym zróżnicowaniem pod względem histologicznym, molekularnym oraz klinicznym, co determinuje przebieg choroby, rokowanie i strategię terapeutyczne. Nieustannie poszukiwane są nowe substancje o potencjalnym działaniu przeciwnowotworowym, wśród nich szczególne zainteresowanie budzą kwas azjatykowy i azjatykozyd. Badania *in vitro* oraz *in vivo* wskazują, że azjatykozyd stymuluje apoptozę poprzez zwiększenie aktywności kaspazy-9 w komórkach raka piersi linii MCF-7 oraz hamuje ekspresję cytokin TNF- α i IL-6 w modelu mysich ksenograftów, działając za pośrednictwem szlaku NF- κ B. Z kolei kwas azjatykowy wykazuje zdolność do hamowania proliferacji i ograniczania migracji komórek raka piersi linii MDA-MB-231 i MCF-7 *in vitro* oraz *in vivo* w modelu mysich ksenograftów, co jest bezpośrednim skutkiem jego wpływu na szlak sygnałowy PI3K/AKT. Ponadto, kwas azjatykowy zaburzając potencjał mitochondriów potęguje stres oksydacyjny, co zwiększa wrażliwość opornych komórek raka piersi linii MCF-7/DOX na doksorubicynę.

Pleiotropowe efekty biologiczne analizowanych substancji wyraźnie podkreślają ich potencjalne znaczenie w kontekście dalszych badań nad nowymi i skuteczniejszymi strategiami terapeutycznymi w raku piersi.

CHARAKTERYSTYKA NOWOTWORÓW GŁOWY I SZYI HPV+ I HPV- Z UWZGLĘDNIENIEM ASPEKTU CT-DNA

Agnieszka Skowrońska, Renata Haczykowska, Emilia Pomietło, Aleksandra Wideł, Wiktoria Mlaś

*Katedra i zakład patologii przy Wydziale Nauk Farmaceutycznych Śląskiego Uniwersytetu
Medycznego*

Dr hab. n. med. Robert Kubina, prof. ŚUM

W ostatnich latach zaobserwowano wzrost zainteresowania wpływem zakażenia wirusem brodawczaka ludzkiego (HPV) na występowanie oraz rozwój nowotworów głowy i szyi.

Celem pracy jest przegląd literatury dotyczącej różnic między nowotworami głowy i szyi HPV zależnymi i HPV niezależnymi.

Nowotwory głowy i szyi (HNC) HPV zależne i HPV niezależne różnią się etiopatogenezą, profilem molekularnym, obrazem klinicznym, rokowaniami oraz strategiami terapeutycznymi. W nowotworach HPV zależnych kluczową rolę odgrywają onkoproteiny E6 i E7, które zaburzają funkcje czynnościowe białka p53 i Rb. W HNC HPV-niezależnych patogeneza opiera się o długotrwałą ekspozycję na dym tytoniowy oraz alkohol. Skuteczniejsza chemioterapia i radioterapia występuje u pacjentów chorych na nowotwory HPV-niezależne.

Najnowsza diagnostyka obejmuje analizę markerów wykorzystujących ctHPV-DNA, białko p16 a także badań immunohistochemicznych. Wykazano, że istotny wpływ na przebieg choroby ma deeskalacja leczenia.

W HNC HPV-niezależnych strategię leczenia opierają się o analizę metylacji i mutacji, których skuteczność jest niepewna ze względu na heterogenność tych guzów. Ważnym aspektem jest poszerzanie świadomości społecznej, propagowanie szczepień oraz działań prewencyjnych w stylu życia.

Wnioskując obecność czynnika etiologicznego, jakim jest HPV, powinna być traktowana jako jeden z podstawowych elementów nowoczesnej charakterystyki HNC. Wpływa na biologię guza, przebieg kliniczny choroby, rokowanie i wybór strategii terapeutycznych. Dalszy rozwój w zakresie diagnostyki molekularnej, biomarkerów oraz precyzyjnej stratyfikacji ryzyka może w przyszłości zapewnić większą przeżywalność i wcześniejsze wykrycie potencjalnych nawrotów omawianych chorób.

RECEPTOR KWASU FOLIOWEGO JAKO PUNKT UCHWYTU W LECZENIU PLATYNOOPORNEGO RAKA JAJNIKA

Paulina Kozdra, Eliza Mazurska, Natalia Adamska, Szymon Małek

*Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Chemii i Analizy Leków, Wydział Nauk
Farmaceutycznych w Sosnowcu,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec*

prof. dr hab. n. farm. Dorota Wrześniok, dr hab. n. farm. Artur Beberok, prof. ŚUM

Rak jajnika jest drugim najczęstszym nowotworem ginekologicznym w Polsce, rocznie diagnozuje się ponad 3500 przypadków (ok. 5% wszystkich nowotworów u kobiet). Istotnym problemem jest postać platynooporna, gdy progresja następuje w ciągu 6 miesięcy od zakończenia leczenia pochodnymi platyny. W ostatnich latach rośnie zainteresowanie wykorzystaniem receptorów kwasu foliowego jako celu terapii. Szczególnie ważny jest receptor kwasu foliowego α (FR α), którego wysoka ekspresja i zdolność do endocytozy umożliwiają selektywne dostarczanie leków do komórek nowotworowych.

Celem pracy jest przegląd aktualnych danych dotyczących farmakoterapii ukierunkowanej na FR α .

Dotychczasowe strategie, takie jak przeciwciało Farletuzumab oraz koniugat Vintafolide, były nie skuteczne w badaniach III fazy. Farletuzumab nie wykazał istotnego wydłużenia czasu przeżycia wolnego od progresji (PFS). Prawdopodobnie wynika to z alternatywnych mechanizmów poboru kwasu foliowego, przez co blokada FR α nie hamuje wzrostu guza. Vintafolide, w badaniach klinicznych, również okazał się nie skuteczny w wydłużeniu życia pacjentów. Spośród leków ukierunkowanych na receptor FR α jako cel terapeutyczny, największym potencjałem charakteryzuje się mirwetuksymab sorawtanzyny (MIRV). Podczas badań potwierdzających skuteczność, MIRV wydłużył czas mierzony od rozpoczęcia leczenia lub diagnozy do zgonu pacjenta, niezależnie od przyczyny (SO).

Koniugaty przeciwciało–lek stanowią nową grupę leków przeciwnowotworowych o dużym potencjale, szczególnie w leczeniu nowotworów opornych na konwencjonalne terapie. Ich budowa umożliwia selektywne dostarczanie leku cytotoksycznego do komórek nowotworowych, zwiększając precyzję i ograniczając toksyczność. Terapia mirwetuksymabem sorawtanzyny jest pierwszą od 10 lat nową metodą leczenia platynoopornego raka jajnika. MIRV od 15 lat jako jedyny lek wydłuża całkowite przeżycie, szczególnie u pacjentek z wysoką ekspresją FR α .

OPTIMALIZACJA FORMULACJI DOUSTNYCH STAŁYCH POSTACI LEKÓW ZAWIERAJĄCYCH KWAS ACETYLOSALICYLOWY

Sebastian Garwol

*Afiliacja: Studenckie Koło naukowe przy Zakładzie Farmacji Aptecznej, Wydział Nauk
Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,
ul. Jedności 8b, Sosnowiec, Polska*

Opiekun pracy: prof.dr.hab. n. farm. Paweł Ramos

Kwas acetylosalicylowy (ASA) jest jednym z najdłużej stosowanych syntetycznych leków. Początkowo wykorzystywany jako lek przeciwzapalny, obecnie odgrywa istotną rolę w profilaktyce i leczeniu chorób sercowo-naczyniowych jako lek przeciwplatek [1]. Należy do niesteroidowych leków przeciwzapalnych i działa poprzez nieodwracalne hamowanie cyklooksygenazy COX-1, co zmniejsza syntezę tromboksanu A₂ i hamuje agregację płytek krwi. Dodatkowo wykazuje działanie przeciwbólowe i przeciwgorączkowe, jednak wiąże się z tym możliwość wystąpienia działań niepożądanych, głównie ze strony przewodu pokarmowego [2].

Substancja ta charakteryzuje się korzystnymi właściwościami technologicznymi i może być tabletkowana nawet bez dodatku substancji wiążących. Jest stosowana głównie w podaniu doustnym. W stałych postaciach leku, do których również należy można stosować substancje pomocnicze, m.in. laktozę jednowodną lub celulozę mikrokryształiczną, które wpływają na właściwości technologiczne i profil uwalniania substancji czynnej (API) [3].

Profil uwalniania określa tempo rozpuszczania API w płynach biologicznych i wpływa na biodostępność oraz efekt terapeutyczny. Wykazano, że formułacje zawierające mikronizowany ASA charakteryzują się szybszym rozpuszczaniem oraz krótszym czasem osiągnięcia maksymalnego stężenia w osoczu przy zachowaniu porównywalnej biodostępności względem konwencjonalnych tabletek [4].

Istotnym aspektem formułacji jest również stabilność ASA, zależna głównie od temperatury i wilgotności, które mogą prowadzić do hydrolizy i degradacji substancji. Do oceny stabilności oraz potencjalnych interakcji między składnikami formułacji stosuje się metody analityczne, takie jak TGA, c-DTA oraz FTIR [5]. Właściwości substancji pomocniczych, szczególnie ich higroskopijność, mogą wpływać na tempo degradacji ASA oraz profil jego uwalniania [5,6].

Piśmiennictwo:

- [1] Fijałkowski Ł, Skubiszewska M, Grześ G, Koech FK, Nowaczyk A. Acetylsalicylic Acid-Primus Inter Pares in Pharmacology. *Molecules*. 2022 Dec 1;27(23):8412. doi: 10.3390/molecules27238412. PMID: 36500502; PMCID: PMC9738180.
- [2] Janiec W, red. Kompendium farmakologii. 5 wyd. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2021.
- [3] Sznitowska M. Farmacja stosowana technologia postaci leku. PZWL, Warszawa 2017, wyd. I.: 901, 921-922.
- [4] Voelker M, Hammer M. Rozpuszczanie i farmakokinetyka nowego preparatu mikronizowanej aspiryny. *Farmakologia zapalna*. 2012 sierpień;20(4):225-31. doi: 10.1007/s10787-011-0099-z. Epub 2011 Listopad 5. PMID: 22057729; PMCID: PMC3398252.
- [5] Veronica N, Heng PWS, Liew CV. Cykl wilgotności względnej: Implikacje dla stabilności leków wrażliwych na wilgoć w stałych produktach farmaceutycznych. *Mol Pharm*. 2023 Feb 6;20(2):1072-1085. doi: 10.1021/acs.molpharmaceut.2c00812. Epub 2022 Gru 8. PMID: 36480246.
- [6] Moon SJ, Han SH, Kwak YG, Kim MG. Stabilność kwasu acetylosalicylowego w ludzkiej krwi pobranej za pomocą objętościowego mikropłótki absorpcyjnej (VAMS) w różnych warunkach suszenia. *Tłumacz Clin Pharmacol*. 2022 Mar;30(1):57-69. doi: 10.12793/tcp.2022.30.e5. Epub 2022 Mar 17. PMID: 35419312; PMCID: PMC8979761.

OPTIMALIZACJA FORMULACJI DOUSTNYCH, STAŁYCH POSTACI LEKÓW ZAWIERAJĄCYCH NAPROKSEN

Łukasz Oleksy

*Afiliacja: Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Farmacji Aptecznej, Wydział Nauk
Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,
ul. Jedności 8b, Sosnowiec, Polska*

Opiekun pracy: prof. dr. hab. n. farm. Paweł Ramos

Naproxen (NA) należy do niesteroidowych leków przeciwzapalnych. Wykazuje właściwości przeciwzapalne, przeciwbólowe i przeciwgorączkowe, dzięki hamowaniu aktywności cyklooksygenazy, głównie izoformy typu 1. W tabletkach występuje w postaci kwasowej i soli sodowej. Nadużywanie NA może prowadzić do zaburzeń żołądkowo-jelitowych [1,2].

Profil uwalniania określa zdolność i czas rozpuszczania się substancji leczniczej (API) w płynach biologicznych. Optymalizacja tego procesu polega na doborze odpowiednich wypełniaczy, które modyfikują wchłanianie API, a w konsekwencji ograniczają niepożądane działania i zapewniają dłuższy poziom terapeutyczny leku [3].

Celem pracy była ocena kompatybilności najczęściej stosowanych wypełniaczy tabletkowych tj. laktozy jednowodnej (LJ) i celulozy mikrokrystalicznej (MCC) z substancją czynną - naproksenem. Do badania wykorzystano różnicową analizę termiczną (c-DTA) oraz analizę termograwimetryczną (TGA) połączoną z oceną pierwszej pochodnej TG.

Z wyżej wymienionych metod wynika, że NA pozostaje stabilny termicznie do temperatury ok. 250°C, a utrata masy następuje w temperaturze ok. 255°C. Na krzywej c-DTA można zaobserwować ostry pik endotermiczny (ok. 158°C), który jest związany z temperaturą topnienia oraz pik egzotermiczny związany z rozkładem NA (maksimum ok. 315°C). Na podstawie analiz c-DTA i TGA można stwierdzić, że LJ i MCC nie powodują przesunięcia piku topnienia i rozkładu API [2,4].

Przedstawione doświadczenia wykazały, że omawiane wypełniacze mogą być stosowane w tabletkach zawierających naproksen. Celuloza mikrokrystaliczna i laktoza jednowodna zapewniają stabilność produktu leczniczego.

Piśmiennictwo:

[1] Kompendium farmakologii. Red. Janiec Waldemar: PZWL Wydawnictwo Lekarskie, 2021, 863 s. ISBN 978-83-200-6400-1

[2] Ramos P, Raczak BK, Silvestri D, Waclawek S. Application of TGA/c-DTA for Distinguishing between Two Forms of Naproxen in Pharmaceutical Preparations. *Pharmaceutics*. 2023 Jun 8;15(6):1689. doi:10.3390/pharmaceutics15061689. PMID: 37376137; PMCID: PMC10303704

[3] Sznitowska M. Farmacja stosowana technologia postaci leku. PZWL, Warszawa 2021

[4] Stability Study of Naproxen in Solid State and Excipient Compatibility P. Guadalupe Damian Reyes, Rodolfo Cruz-Rodríguez, Efrén Hernández-Baltazar, *Applied Sciences Research Periodicals* – ISSN 3033-330X DOI: 10.63002/asrp.303.993 June 2025, Vol. 3, No. 03 pp. 195-207.

NACIEK MAKROFAGÓW M2 ZALEŻNY OD CD163 RÓŻNICUJE GLEJAKA WIELOPOSTACIOWEGO OD GLEJAKÓW O NIŻSZYM STOPNIU ZŁOŚLIWOŚCI: WIELOKOHORTOWA ANALIZA TRANSKRYPTOMICZNA ORAZ ANALIZA NA POZIOMIE POJEDYNCZYCH KOMÓREK

Weronika Kruczkowska^{1,2}, Żaneta Kałuzińska-Kołat¹, Damian Kołat¹, Elżbieta Płuciennik¹

¹Zakład Genomiki Funkcjonalnej ²Międzynarodowa Szkoła Doktorska

Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Polska

Opiekun pracy: Żaneta Kałuzińska-Kołat, Damian Kołat, Elżbieta Płuciennik

Glejak wielopostaciowy (GBM) jest najbardziej agresywnym pierwotnym nowotworem mózgu, charakteryzującym się znaczną immunosupresją w mikrośrodkowisku guza (TME). Rola makrofagów M2 w różnicowaniu GBM od glejaków niższego stopnia (LGG) pozostaje niewystarczająco opisana.

Scharakteryzowanie różnic w naciekaniu immunologicznym między GBM a LGG, walidacja *CD163* jako markera makrofagów M2, ocena jego wartości prognostycznej oraz określenie komórkowego pochodzenia sygnału *CD163* z wykorzystaniem analizy na poziomie pojedynczych komórek.

Dekonwolucja sygnału immunologicznego przeprowadzono na danych bulk RNA-seq z TCGA (narzędzia TIMER i EPIC), a ekspresję *CD163* zweryfikowano w kohorcie CGGA. Analizę przeżycia wykonano metodą Kaplana–Meiera (GlioVis, cBioPortal). Sygnaturę M2 (*CD163*, *MRC1*, *ARG1*, *IL10*) oceniono pod kątem korelacji międzygenowych. Ekspresję *CD163* porównano z markerami mikrogleju (*TMEM119*, *P2RY12*) na podstawie danych z Human Protein Atlas.

W GBM stwierdzono wyższy naciek makrofagów i neutrofili niż w LGG. *CD163* był najbardziej różnicującym markerem — wykazywał podwyższoną ekspresję w obu kohortach, ujemną korelację z czystością guza i związek z gorszym przeżyciem całkowitym. Geny sygnatury M2 cechowały się silną współekspresją (R do 0,86). Analiza pojedynczych komórek wykazała swoistość *CD163* dla makrofagów TME przy znikomej ekspresji w mikrogleju rezydentnym.

Oś makrofagów M2 związana z *CD163* efektywnie odróżnia GBM od LGG i stanowi niezależny czynnik prognostyczny. Sygnatura *CD163/MRC1/IL10/ARG1* jest obiecującym biomarkerem i potencjalnym celem terapeutycznym w GBM.

NOWE STRATEGIE MODULACJI UKŁADU RENINA-ANGIOTENSYNA-ALDOSTERON W TERAPII NIEWYDOLNOŚCI SERCA I NADCIŚNIENIA TĘTNICZEGO

Aleksandra Wojtysiak, Maciej Woźniak, Sławomir Smolik

*Studenckie Koło Naukowe Cytykolina przy Katedrze i Zakładzie Biochemii, Wydział Nauk
Farmaceutycznych ul. Jedności 8A, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Opiekun pracy: dr n. farm. Sławomir Smolik

Układ RAA (renina–angiotensyna–aldosteron) odgrywa kluczową rolę w regulacji ciśnienia tętniczego oraz gospodarki wodno-elektrolitowej organizmu. Enzym konwertujący angiotensynę (ACE) syntetyzuje angiotensynę II, która poprzez receptor AT1 powoduje skurcz naczyń krwionośnych, zwiększa sekrecję aldosteronu oraz zatrzymuje wodę.

Celem pracy jest przedstawienie nowych strategii farmakologicznych modulujących układ RAA, takich jak inhibitory reniny, neprylizyny oraz chymazy w kontekście terapii niewydolności serca i nadciśnienia tętniczego.

Układ RAA obejmuje nie tylko klasyczną oś renina–angiotensyna II–receptor AT1, lecz także alternatywne peptydy, takie jak angiotensyna (1-7) i alamandyna, wykazujące działanie kardioprotekcyjne i nefroprotekcyjne. Nowoczesne strategie farmakologiczne, obejmujące inhibitory reniny, neprylizyny oraz inhibitory chymazy, umożliwiają bardziej kompleksową modulację układu RAA, ograniczając przerost mięśnia sercowego, włóknienie oraz progresję przewlekłej choroby nerek. W układzie RAA opisano również inne niekanoniczne peptydy (angiotensyna III, IV oraz A), uczestniczące w regulacji funkcji układu sercowo-naczyniowego i ośrodkowego układu nerwowego.

Poznanie niekanonicznych osi układu RAA oraz alternatywnych peptydów otwiera nowe możliwości regulacji farmakologicznej układu w chorobach serca i nerek. Zastosowanie inhibitorów reniny, neprylizyny oraz chymazy może poprawić ochronę narządową oraz spowolnić progresję niewydolności serca, nadciśnienia i przewlekłej choroby nerek.

Słowa kluczowe: układ RAA, inhibitory ACE, inhibitory reniny, inhibitory neprylizyny

Piśmiennictwo:

- [1] Gamiño-Gutiérrez JA et al. Cardioprotective peptides in the renin–angiotensin system. *Biomedicines*. 2024.
- [2] Khan RS, Frishman WH. Zilebesiran as antihypertensive therapy. *Cardiol Rev*. 2025.
- [3] Vaduganathan M et al. Optimization of RAAS inhibitor therapies. *Cardiorenal Med*. 2024.

KRĄŻĄCE NIEKODUJĄCE RNA JAKO POTENCJALNE BIOMARKERY KRWI WE WCZESNEJ DIAGNOSTYCE CHOROBY ALZHEIMERA

Magda Markiewka¹, Zuzanna Rogacz¹, Wiktoria Pacuła¹

¹ *Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Biologii Molekularnej Katedry Biologii Molekularnej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jedności 8, 41-218 Sosnowiec*

Opiekun pracy: Barbara Strzałka-Mrozik

Choroba Alzheimer (AD) jest najczęstszą przyczyną demencji i jednym z największych wyzwań współczesnej medycyny. Jej patogeneza związana jest z odkładaniem się pozakomórkowych blaszek β -amyloidu (A β) oraz powstawaniem wewnątrzkomórkowych splotów neurofibrylarnych zbudowanych z hiperfosforylowanego białka tau [1,2]. Pomimo postępu w badaniach nad mechanizmami choroby, wczesna diagnostyka AD nadal pozostaje istotnym problemem klinicznym.

Przedstawienie aktualnego stanu wiedzy dotyczącego potencjału niekodujących RNA (ncRNA) jako biomarkerów krwi w molekularnej diagnostyce choroby Alzheimer.

Obecnie diagnostyka AD opiera się głównie na ocenie objawów klinicznych oraz testach neuropsychologicznych. Dostępne biomarkery biologiczne, takie jak analiza płynu mózgowo-rdzeniowego czy obrazowanie PET, pozostają metodami kosztownymi i ograniczonymi pod względem dostępności, co utrudnia ich zastosowanie w badaniach przesiewowych. W ostatnich latach szczególne zainteresowanie badawcze koncentruje się na biomarkerach opartych na kwasach nukleinowych, zwłaszcza ncRNA, obejmujących mikroRNA (miRNA), długie niekodujące RNA (lncRNA) oraz kolistę RNA (circRNA) [3–5]. Cząsteczki te pełnią istotną rolę w regulacji ekspresji genów i uczestniczą w kluczowych procesach patogenetycznych AD, takich jak zaburzenia metabolizmu A β , patologiczna fosforylacja białka tau, neurozapalenie oraz procesy neurodegeneracyjne. Ich udział we wczesnych etapach patogenyzy oraz wykrywalność w krwi obwodowej sprawiają, że stanowią obiecujące, małoinwazyjne biomarkery molekularne tej choroby [3].

Dostępne dane wskazują, że ncRNA mogą odegrać istotną rolę w rozwoju małoinwazyjnej, molekularnej diagnostyki choroby Alzheimer, umożliwiającej wykrycie choroby na wczesnym, przedklinicznym etapie. Wdrożenie tych biomarkerów do praktyki klinicznej wymaga jednak dalszych badań walidacyjnych oraz standaryzacji metod analitycznych.

Bibliografia:

- [1] Rogacz, Z.; Pacuła, W.; Strzałka-Mrozik, B.; Turek, A. Molecular Testing in Early Diagnosis and Clinical Assessment of Alzheimer's Disease: A Narrative Review. *Appl. Sci.* 2026, 16, 2554.
- [2] Mohammadpour, M.; Saeidi, K.; Ferdosi, F.; Khanifar, H.; Dadgostar, E.; Zakizadeh, F.; Abdolghaderi, S.; Khatami, S.H. Non-coding RNA biomarkers in Alzheimer's disease. *Clin Chim Acta.* 2025, 576, 120427.
- [3] Olufunmilayo, E.O.; Holsinger, R.M.D. Roles of Non-Coding RNA in Alzheimer's Disease Pathophysiology. *Int J Mol Sci.* 2023, 24, 12498.
- [4] Paprzycka, O.; Wieczorek, J.; Nowak, I.; Madej, M.; Strzałka-Mrozik, B. Potential Application of microRNAs and Some Other Molecular Biomarkers in Alzheimer's Disease. *Curr. Issues Mol. Biol.* 2024, 46, 5066–5084.
- [5] Wen, X.; Huang, C.; Xie, H.; Hu, D.; Luo, J.; Li, K. The Applications of CircRNA in the Diagnosis and Treatment of Alzheimer's Disease. *Mol Neurobiol.* 2024, 61, 6501-6510.

OSTRYŻ DŁUGI *CURCUMA LONGA* L. W ONKOLOGII

Olga Zielonka*, Dominika Świstun

Studenckie Koło Naukowe CEDRO

przy Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej i Ziellarstwa

Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu,

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,

ul. Ostrogórska 31, 41-200 Sosnowiec,

*E-mail autora korespondencyjnego: s92360@360.sum.edu.pl

OPIEKUN PRACY: Barbara Bacler-Żbikowska

Ostryż długi *Curcuma longa* L. znany jako kurkuma to gatunek byliny z rodziny imbirowatych *Zingiberaceae*. Na całym świecie kłącze ostryżu długiego powszechnie używane jest jako przyprawa. Od setek lat *rhizoma Curcumae* był również stosowany jako lek w medycynie tradycyjnej w krajach azjatyckich. Surowiec ten stanowi źródło polifenoli kurkuminoidów, wśród których na szczególną uwagę zasługuje aktywny hydrofobowy polifenol diferulometan, zwany kurkumina [1]. W ostatnich latach kurkumina została poddana wielu badaniom, które wykazały jej działanie immunomodulujące, przeciwzapalne, antyoksydacyjne, neuroprotektoryjne i przeciwnowotworowe. Ma zdolność do wchodzenia w reakcję z białkami różnych szlaków sygnałowych, które regulują procesy podziałów oraz śmierci komórki co może mieć zastosowanie w leczeniu onkologicznym [2,3]. Hamuje przeżywalność i proliferację komórek nowotworowych oraz indukuje apoptozę, jednocześnie nie powodując skutków ubocznych. Działa na regulację różnych modulatorów odporności, w tym cytokin, cyklooksygenazy-2 (COX-2) i reaktywnych form tlenu (ROS), co częściowo wyjaśnia jej działanie przeciwnowotworowe [1,3]. Kurkumina posiada rzadką właściwość przenikania bariery krew-mózg. W badaniach m. in. nad jednym z najbardziej opornych na terapię nowotworem - glejakiem wielopostaciowym stwierdzono, że kurkumina zmniejsza proliferację komórek nowotworowych i zatrzymuje wzrost komórek macierzystych co skutecznie zmniejsza złośliwość komórek glejaka wielopostaciowego [1,3]. Wykazuje jednak ograniczoną biodostępność związaną ze słabą rozpuszczalnością i szybkim rozkładem. Metodą, która zwiększyłby potencjalne zastosowanie kurkuminy w terapii nowotworowej jest tworzenie kokryształów, czy też transport kurkuminy do miejsc docelowych za pomocą liposomów, egzosomów, miceli, nanocząsteczek i dendrymerów [4].

Piśmiennictwo:

[1] Zoi, V. et al. The Role of Curcumin in Cancer Treatment. *Biomedicines* 2021, 9, 1086. [2] Zoi V. et al. The Role of Curcumin in Cancer: A Focus on the PI3K/Akt Pathway. *Cancers* 2024, 16(8), 1554. [3] Akter Khadija et al. Revisiting Curcumin in Cancer Therapy: Recent Insights into Molecular Mechanisms, Nanoformulations, and Synergistic Combinations. *Current issues in molecular biology* 2025, 47(9), 716. [4] Moon Dong-Oh. Curcumin in Cancer and Inflammation: An In-Depth Exploration of Molecular Interactions, Therapeutic Potentials, and the Role in Disease Management. *International journal of molecular sciences* 2024. 25(5), 2911.

MORWA BIAŁA *MORUS ALBA* L. W HIPERGLIKEMII

Aleksy Wójcik, Małgorzata Litwa

*Studenckie Koło Naukowe CEDRO przy Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej i
Zielarstwa Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej w Sosnowcu,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,
ul. Ostrogórska 31, 41-200 Sosnowiec,*

**E-mail autora korespondencyjnego: 1awojcik1@gmail.com*

Opiekun pracy: Barbara Bacler-Żbikowska

Morwa biała *Morus alba* L. to niewielkie drzewo liściaste należące do rodziny morwowatych *Moraceae*. Naturalnie występuje w Azji południowo-wschodniej. Obecnie nasadzana w wielu rejonach świata jak roślina ozdoba. Od wieków była uprawiana w Chinach na pokarm dla gąsienic jedwabnika *Bombyx mori* L. [1].

Morus alba jest źródłem wielu związków czynnych, głównie alkaloidów, fenoli, antocyjanów, flawonoidów i polisacharydów. Chociaż na rynku przeważają preparaty zawierające ekstrakt lub susz z liści morwy białej to nie tylko ten surowiec, ale również wymieniona w Farmakopei Chińskiej Republiki Ludowej kora łądy, gałęzi i korzeni jest bogata w substancje o potencjale leczniczym [2,3]. Z kolei owoce morwy są powszechnie spożywane na świeżo, wykorzystywane do produkcji wina, soków i dżemów [2]. W medycynie ludowej były stosowane jako naturalny lek na ból gardła, gorączkę, nadciśnienie i anemię, do ochrony przed uszkodzeniami wątroby i nerek, wzmacniania stawów, poprawy wzroku, a w kosmetologii przeciwstarzeniowo i promieniochronnie [2,3].

Współczesne badania wykazały, że 1-deoksynojirimycyna pozyskiwana z morwy białej ma działanie przeciwcukrzycowe i obniża poziom glukozy poprzez hamowanie α -glukozydazy i obniżenie poziomu trójglicerydów w surowicy [2]. Wiele badań na przestrzeni ostatnich lat potwierdziło pozytywne działanie morwy białej w leczeniu cukrzycy typu drugiego, jak i jako wsparcie leczenia farmakologicznego [4,5]. Jednak do tej pory nie została oficjalnie ani naukowo uznana w leczeniu hiperглиkemii z powodu braku akceptowanej i znormalizowanej metodologii jej oceny [3].

Literatura:

- [1]. Grześkowiak J, Łochyńska M. Związki biologicznie aktywne morwy białej (*Morus alba* L.) i ich działanie lecznicze. *Postepy Fitoter.* 2017; 1: 31-35.
- [2] Wen P., Hu T., Linhardt R.J., Liao S., Wu H., Zou Y.: Mulberry: A review of bioactive compounds and advanced processing Technology. *Journal of Ethnopharmacology* 2017; 199: 119–127.
- [3] Wen P., HU T-G, Linhardt R.J., Liao S-T., Wu H., Zou Y_X. Mulberry: A review of bioactive compounds and advanced procesing technology. *Trends in Food & Technology* 2019; 83: 138-158.
- [4] Ntalouka F, Tsirivakou A. *Morus alba*: natural and valuable effects in weight loss management. *Front Clin Diabetes Healthc.* 2024; 5:1395688.
- [5] Wei, Helin; Liu, Siyuan; Liao, Yijun; Ma, Chuanhui; Wang, Dongying; Tong, Jiayun; Feng, Jiafu; Yi, Tao; Zhu, Lin: A Systematic Review of the Medicinal Potential of Mulberry in Treating Diabetes Mellitus. *The American Journal of Chinese Medicine* 2018; 46(8): 1743–1770.

WPŁYW EKSPRESJI CZYNNIKÓW TRANSKRYPCYJNYCH Z RODZINY AP-2 NA PROFIL MOLEKULARNY GLEJAKÓW O RÓŻNYM STOPNIU ZŁOŚLIWOŚCI

Julia Gałęzewska^{1,2}, Żaneta Kałuzińska-Kołat¹, Damian Kołat¹, Elżbieta Płuciennik¹

¹Zakład Genomiki Funkcjonalnej ²Międzynarodowa Szkoła Doktorska Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Polska

Opiekun pracy: Żaneta Kałuzińska-Kołat, Damian Kołat, Elżbieta Płuciennik

Rodzina czynników transkrypcyjnych AP-2 odgrywa istotną rolę w regulacji proliferacji, różnicowania i apoptozy komórek nowotworowych. Ich rola prognostyczna oraz molekularna w glejakach pozostaje jednak słabo poznana.

Ocena wartości prognostycznej ekspresji genów rodziny AP-2 (*TFAP2A-E*) w glejaku wielopostaciowym (GBM) i glejakach niskiego stopnia złośliwości (LGG) oraz analiza ich związku z cechami kliniczno-patologicznymi.

Analizę przeprowadzono na danych The Cancer Genome Atlas (TCGA) (GBM: n=162; LGG: n=509). Ekspresję genów oceniono w bazie GEPIA2. Krzywe Kapłana-Meiera i punkty odcięcia wyznaczono narzędziem Evaluate Cutpoints. Zależności z cechami kliniczno-patologicznymi analizowano testami chi-kwadrat i t-Welcha.

W grupie pacjentów GBM wysoka ekspresja *TFAP2B* i *TFAP2C* korelowała z krótszym przeżyciem (DSS: HR=1,61; p=0,014 i HR=1,85; p=0,002), natomiast *TFAP2E* z lepszym rokowaniem (DSS: HR=0,569; p=0,025) i obecnością mutacji IDH1/2 (18% vs 4%; p=0,006). U pacjentów LGG wysoka ekspresja *TFAP2B* wykazywała silny niekorzystny wpływ na przeżycie (DSS: HR=3,32; p=5,9x10⁻¹¹), korelując ze starszym wiekiem pacjentów, niższym grade (74% vs 45% G2; p<0,001) i statusem IDH-WT (37% vs 13%; p<0,001). Podobny niekorzystny efekt zaobserwowano dla *TFAP2C* (DSS: HR=1,98; p<0,001). Zwiększona ekspresja *TFAP2E* wiązała się z mutacją IDH1/2 (87% vs 57%; p<0,001), niższym stopniem złośliwości histologicznej (52% vs 67% G3; p<0,001) i lepszym przeżyciem (DSS: HR=0,629; p=0,022).

Status IDH wydaje się determinować ekspresję konkretnych genów AP-2 o znaczeniu prognostycznym, szczególnie w LGG. *TFAP2B* i *TFAP2C* identyfikują fenotyp IDH-WT związany z gorszym rokowaniem, natomiast *TFAP2E* koreluje z mutacją IDH1/2 i korzystniejszym przebiegiem choroby. Ocena ekspresji genów AP-2 może stanowić potencjalny wskaźnik ryzyka progresji LGG do GBM.



Medyczne Zagłębie Nauki
2026

SESJA POSTEROWA II

PERCEPCJA RYZYKA PALENIA A RAK PIERSI - ANALIZA MECHANIZMÓW MOLEKULARNYCH I DANYCH EPIDEMIOLOGICZNYCH

Wiktoria Mocny

*MediGenet - Studenckie Koło Naukowe, Katedra i Zakład Genetyki Medycznej,
Wydział Nauk Farmaceutycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny*

Opiekun pracy: dr hab. n. med. Monika Paul-Samojedny, dr n. med. Aleksandra Zielińska

Rak piersi pozostaje najczęściej diagnozowanym nowotworem złośliwym u kobiet, stanowiąc kluczowe wyzwanie dla zdrowia publicznego. Choć czynniki genetyczne i hormonalne są dobrze poznane, współczesne badania coraz silniej akcentują rolę ekspozycji na dym tytoniowy w procesie karcynogenezy gruczołu piersiowego. Dym tytoniowy zawiera ponad 70 udowodnionych kancerogenów, jak WWA czy nitrozaminy, które bezpośrednio oddziałują na materiał genetyczny komórek nabłonkowych piersi.

Celem opracowania jest analiza wpływu aktywnego i biernego palenia tytoniu na ryzyko wystąpienia raka piersi, przebieg choroby oraz ocenę wskaźników przeżycia w zależności od stopnia ekspozycji na dym tytoniowy.

Dokonano syntezy danych epidemiologicznych i klinicznych pochodzących z metaanaliz obejmujących ponad 50 badań. Analizie poddano wskaźniki przeżycia oraz współczynnik hazardu w grupach pacjentek zróżnicowanych pod względem historii palenia.

Badania wykazują, że palenie tytoniu zwiększa ryzyko raka piersi średnio o 15%, przy czym u kobiet rozpoczynających palenie przed pierwszym porodem ryzyko wzrasta do nawet 30%. Zjawisko to wiąże się z tzw. "oknem wrażliwości" u niedojrzałej tkanki piersiowej. Dane kliniczne sugerują, że palaczki częściej rozwijają agresywne podtypy nowotworu i osiągają gorsze rokowania. Analiza HR wskazuje na istotny wzrost ryzyka przy ekspozycji przekraczającej 30 paczkolet. Mechanizmy molekularne obejmują tworzenie adduktów DNA, nasilenie stresu oksydacyjnego oraz zaburzenia metabolizmu estrogenów o charakterze estrogenów o charakterze pro- i antyestrogenowym.

Palenie tytoniu jest istotnym, modyfikowalnym czynnikiem ryzyka raka piersi. Zarówno aktywna, jak i bierna ekspozycja negatywnie wpływają na proces karcynogenezy oraz skuteczność leczenia. Wyniki podkreślają konieczność intensyfikacji działań profilaktycznych i edukacyjnych oraz potrzebę dalszych badań nad interakcjami genetyczno-środowiskowymi.

NOWE STRATEGIE MODULACJI UKŁADU RENINA-ANGIOTENSYNA-ALDOSTERON W TERAPII NIEWYDOLNOŚCI SERCA I NADCIŚNIENIA TĘTNICZEGO

Aleksandra Wojtysiak, Maciej Woźniak, Sławomir Smolik

*Studenckie Koło Naukowe Cytykolina przy Katedrze i Zakładzie Biochemii, Wydział Nauk
Farmaceutycznych ul. Jedności 8A, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Opiekun pracy: dr n. farm. Sławomir Smolik

Układ RAA (renina–angiotensyna–aldosteron) odgrywa kluczową rolę w regulacji ciśnienia tętniczego oraz gospodarki wodno-elektrolitowej organizmu. Enzym konwertujący angiotensynę (ACE) syntetyzuje angiotensynę II, która poprzez receptor AT1 powoduje skurcz naczyń krwionośnych, zwiększa sekrecję aldosteronu oraz zatrzymuje wodę.

Celem pracy jest przedstawienie nowych strategii farmakologicznych modulujących układ RAA, takich jak inhibitory reniny, neprylizyny oraz chymazy w kontekście terapii niewydolności serca i nadciśnienia tętniczego.

Układ RAA obejmuje nie tylko klasyczną oś renina–angiotensyna II–receptor AT1, lecz także alternatywne peptydy, takie jak angiotensyna (1-7) i alamandyna, wykazujące działanie kardioprotekcyjne i nefroprotekcyjne. Nowoczesne strategie farmakologiczne, obejmujące inhibitory reniny, neprylizyny oraz inhibitory chymazy, umożliwiają bardziej kompleksową modulację układu RAA, ograniczając przerost mięśnia sercowego, włóknienie oraz progresję przewlekłej choroby nerek. W układzie RAA opisano również inne niekanoniczne peptydy (angiotensyna III, IV oraz A), uczestniczące w regulacji funkcji układu sercowo-naczyniowego i ośrodkowego układu nerwowego.

Poznanie niekanonicznych osi układu RAA oraz alternatywnych peptydów otwiera nowe możliwości regulacji farmakologicznej układu w chorobach serca i nerek. Zastosowanie inhibitorów reniny, neprylizyny oraz chymazy może poprawić ochronę narządową oraz spowolnić progresję niewydolności serca, nadciśnienia i przewlekłej choroby nerek.

Słowa kluczowe: układ RAA, inhibitory ACE, inhibitory reniny, inhibitory neprylizyny

Piśmiennictwo:

- [1] Gamiño-Gutiérrez JA et al. Cardioprotective peptides in the renin–angiotensin system. *Biomedicines*. 2024.
- [2] Khan RS, Frishman WH. Zilebesiran as antihypertensive therapy. *Cardiol Rev*. 2025.
- [3] Vaduganathan M et al. Optimization of RAAS inhibitor therapies. *Cardiorenal Med*. 2024.

NEOPTERYNA – POTENCJALNY BIOMARKER AKTYWNOŚCI STANU ZAPALNEGO W WYBRANYCH CHOROBAH AUTOIMMUNOLOGICZNYCH

Natalia Rzycka

Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Chemii Klinicznej

i Diagnostyki Laboratoryjnej

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,

Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu

Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. i o zdr. Katarzyna Komosińska-Vassev

Opiekun pracy: dr n.med. Agnieszka Jura-Półtorak

Neopteryna (NPT) jest czułym parametrem aktywacji odpowiedzi immunologicznej typu komórkowego, syntetyzowanym przez monocyty/makrofagi oraz komórki dendrytyczne aktywowane za pośrednictwem interferonu γ . Wzrost stężenia NPT w różnych płynach ustrojowych występuje, m.in. w infekcjach wirusowych, zakażeniach bakteriami wewnątrzkomórkowymi i pasożytami, jak również w chorobach autoimmunologicznych czy nowotworowych.

Celem pracy było przedstawienie NPT jako użytecznego markera diagnostyczno-prognostycznego w wybranych chorobach o podłożu autoimmunologicznym.

W badaniach dotyczących zarówno schorzeń demielinizacyjnych ośrodkowego układu nerwowego (OUN) takich jak spektrum zapalenia nerwów wzrokowych i rdzenia (NMOSAD), w chorobie związanej z przeciwciałami przeciwko mielinowemu białku oligodendrocytów (MOGAD), jak również chorób reumatycznych w tym w reumatoidalnym zapaleniu stawów (RZS) oraz toczeniu rumieniowatym układowym (SLE) wykazano wzrost stężenia NPT w płynach ustrojowych (krew, mocz, płyn mózgowo-rdzeniowy, płyn stawowy). U pacjentów z NMOSAD i MOGAD stwierdzono wyższe stężenie NPT w płynie mózgowo-rdzeniowym (PMR) niż u chorych z stwardnieniem rozsianym, co może być użyteczne w różnicowaniu tych jednostek chorobowych. Ponadto wykazano, iż w chorobach demielinizacyjnych OUN stężenie NPT w PMR dodatnio koreluje z parametrami zapalnymi, m.in. indeksem IgG, liczbą komórek zapalnych i markerami uszkodzenia aksonalnego. W RZS i SLE wykazano u pacjentów wyższe stężenie NPT we krwi i moczu niż u osób zdrowych. Natomiast dane dotyczące zależności pomiędzy stężeniem NPT a markerami stanu zapalnego (CRP, OB) w przebiegu wymienionych chorób reumatycznych są rozbieżne.

Podsumowując, NPT stanowi czuły, lecz nieswoisty marker aktywacji odpowiedzi immunologicznej, odzwierciedlający nasilenie procesów zapalnych. NPT może mieć istotne znaczenie w diagnostyce chorób autoimmunologicznych, monitorowaniu aktywności choroby, jak i skuteczności leczenia, lecz wymaga to konieczności dalszych badań.

Środkowo-regionalna proadrenomedulina (MR-proADM) jako marker diagnostyczny i prognostyczny w przebiegu sepsy – przegląd aktualnego piśmiennictwa

Julia Bąk

*Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Chemii Klinicznej
i Diagnostyki Laboratoryjnej*

*Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu*

Kierownik katedry: prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Katarzyna Komosińska-Vassev

Opiekun pracy: dr n. med. Agnieszka Jura-Półtorak

Środkowo-regionalna pro-adrenomedulina (MR-proADM) stanowi stabilny fragment większej, prekursorowej cząsteczki - adrenomeduliny. Śródbłonek naczyniowy oraz komórki mięśni gładkich są jednym z miejsc syntezy MR-proADM, a rolą omawianego peptydowego fragmentu jest m.in. działanie wazodylatacyjne oraz natriuretyczne, wpływające na pracę serca oraz przesączanie kłębuszkowe. Zaburzenia czynności serca reprezentują jeden z najpoważniejszych objawów klinicznych sepsy, będącej ogólnoustrojową reakcją organizmu na przebiegające zakażenie. Sepsa, wraz z odpowiedzią zapalną organizmu, może prowadzić do szybkiego rozwoju niewydolności narządowej, a w konsekwencji do zgonu pacjenta.

Cel pracy stanowiło przedstawienie roli MR-proADM jako potencjalnego parametru wspierającego diagnostykę oraz ocenę rokowania w przebiegu sepsy.

W licznych badaniach wykazano, że wartość stężenia MR-proADM we krwi pacjentów z sepsą dodatkowo koreluje z wartościami skali SOFA (ang. sequential organ failure assessment score) - narzędziem diagnostycznym stosowanym w intensywnej terapii do oceny niewydolności narządowej u pacjentów w stanie krytycznym. Stwierdzono, iż wyższe stężenie MR-proADM we krwi pacjentów związane jest z większym ryzykiem rozwoju wstrząsu septycznego oraz wyższą śmiertelnością. MR-proADM może również być pomocna w identyfikacji pacjentów zagrożonych pogorszeniem stanu zdrowia w przebiegu sepsy, nawet przy początkowo łagodnych objawach tej choroby. Ponadto, zmiany stężenia MR-proADM we krwi mogą odzwierciedlać przebieg sepsy w czasie, tj. obniżenie stężenia MR-proADM we krwi wskazuje na poprawę stanu chorego, a utrzymujące się wysokie wartości tego parametru mogą wskazywać na gorsze rokowanie.

Podsumowując, MR-proADM może stanowić istotny biomarker zarówno diagnostyczny, jak i prognostyczny w ocenie przebiegu sepsy u pacjentów, umożliwiając m.in. szybką identyfikację chorych, a także pomagając w określeniu stopnia zaawansowania niewydolności narządowej.

MIOKINY JAKO STRAŻNICY NEURONÓW – MOLEKULARNE MECHANIZMY OSI MIĘŚNIE – MÓZG

Mateusz Iwanowski

*Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Biologii Molekularnej Katedry Biologii Molekularnej,
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul.
Jedności 8, 41-218 Sosnowiec*

Opiekun pracy: Barbara Strzałka-Mrozik

Mięśnie szkieletowe, stanowiące około 40% masy ciała, pełnią funkcję kluczowego narządu endokrynnego, zdolnego do precyzyjnej regulacji procesów ogólnoustrojowych. Poprzez sekrecję miokiny tkanka mięśniowa inicjuje wielopoziomową komunikację z narządami obwodowymi oraz ośrodkowym układem nerwowym (OUN), kształtując ich funkcje i zdolności adaptacyjne [1].

Celem niniejszej pracy jest analiza mechanizmów sygnalizacyjnych na osi mięśnie–mózg oraz ocena wpływu różnych form aktywności fizycznej na sekrecję miokiny o potencjale neuroprotektoryjnym.

Oddziaływanie miokiny na mózg zachodzi wielotorowo: bezpośrednio – poprzez przenikanie wybranych cząsteczek przez barierę krew–mózg (BBB); pośrednio – poprzez modulację funkcji śródbłonna naczyń mózgowych; oraz metabolicznie – za pośrednictwem miometabolitów, takich jak mleczan czy β -hydroksymaślan (BHB), które pełnią rolę sygnałów energetycznych i epigenetycznych [2]. Rodzaj wysiłku fizycznego determinuje profil wydzielanych miokiny i zakres odpowiedzi neurobiologicznej. Wysiłek wytrzymałościowy, tlenowy, poprzez aktywację PGC-1 α , indukuje uwalnianie iryzyny i wtórną ekspresję BDNF w hipokampie, wspierając plastyczność synaptyczną [3]. Z kolei aktywacja szlaku AMPK w warunkach wysiłku o wysokiej intensywności stymuluje sekrecję katepsyny B (CTSB), kluczowej dla neurogenezy i funkcji poznawczych [4]. Uzupełniając, IL-6 oraz FGF-21 modulują stan zapalny i homeostazę energetyczną neuronów, integrując sygnały metaboliczne z odpowiedzią mózgu. Dowody eksperymentalne wskazują, że wysiłek fizyczny zwiększa stężenie neuroprotektoryjnych miokiny, takich jak BDNF i CTSB, natomiast długotrwały trening prowadzi do ich bardziej efektywnego wykorzystania na poziomie tkankowym. Adaptacja ta może odzwierciedlać wzrost wrażliwości receptorowej oraz usprawnienie mechanizmów wychwytu, co przekłada się na wyższą efektywność sygnalizacji mięśnie–mózg [5].

W obliczu narastającej częstości chorób neurodegeneracyjnych, oś mięśnie–mózg jawi się jako kluczowy, modyfikowalny szlak regulacyjny. Aktywność fizyczna przestaje być wyłącznie elementem stylu życia, a staje się precyzyjnym narzędziem modulacji procesów molekularnych, zdolnym do wspierania neuroprotekcji i utrzymania funkcji poznawczych w przebiegu starzenia i chorób neurodegeneracyjnych.

[1] Horváth L, Pekař M, Švagera Z, Horká V, Mráz M, Bužga M. Skeletal Muscle as an Auto-, Para- and Endocrine Organ: The Role of Myokines in Muscle Metabolism and Other Metabolic Organs. *Physiol Res.* 2025;74(Suppl 1):S37–S56. doi: 10.33549/physiolres.935751.

[2] Rai M, Demontis F. Muscle-to-Brain Signaling Via Myokines and Myometabolites. *Brain Plast.* 2022;8(1):3-23. doi: 10.3233/BPL-210133.

[3] Wrann CD, White JP, Salogiannis J, Laznik-Bogoslavski D, Wu J, Ma D, et al. Exercise induces hippocampal BDNF through a PGC-1 α /FNDC5 pathway. *Cell Metab.* 2013 Nov 5;18(5):649-59. doi: 10.1016/j.cmet.2013.09.008.

[4] Moon HY, et al. Running-Induced Systemic Cathepsin B Mediates Hippocampal Function. *Cell Metab.* 2016;24(2):332-340. doi: 10.1016/j.cmet.2016.05.025.

[5] De la Rosa A, Solana E, Corpas R, Bartrés-Faz D, Pallàs M, Vina J, et al. Long-term exercise training improves memory in middle-aged men and modulates peripheral levels of BDNF and Cathepsin B. *Sci Rep.* 2019;9(1):3337. doi: 10.1038/s41598-019-40040-8.

ZNACZENIE GENÓW ZWIĄZANYCH Z OKSEIPTOZĄ W GLEJAKACH O NISKIM STOPNIU ZŁOŚLIWOŚCI

Piotr Gromek¹, Damian Kołat¹, Żaneta Kałuzińska-Kołat¹, Elżbieta Płuciennik¹

¹Zakład Genomiki Funkcjonalnej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Polska

Opiekun pracy: Elżbieta Płuciennik, Damian Kołat

Glejaki o niskim stopniu złośliwości (LGG) cechują się naciekającym wzrostem, częstą progresją do wyższych stopni złośliwości oraz opornością na leczenie konwencjonalne. Forma śmierci komórkowej zależna od reaktywnych form tlenu (ROS) - okseiptoza, działająca poprzez oś sygnałową KEAP1-PGAM5-AIFM1 – pozostaje niezbadana w kontekście nowotworów ośrodkowego układu nerwowego.

Celem pracy było określenie prognostycznego znaczenia genów powiązanych z okseiptozą i stresem oksydacyjnym (OxOSAGs) w LGG z wykorzystaniem wieloetapowej analizy bioinformatycznej danych od pacjentów z kohorty TCGA-LGG.

Analizie poddano dane kliniczne i transkryptomiczne 509 pacjentów kohorty TCGA-LGG. Opracowano listę 873 OxOSAGs na podstawie literatury i bazy MSigDB. Zastosowano: grupowanie przestrzenne algorytmem Monocle3, analizę przeżycia (Kaplan-Meier, regresja Coxa), analizę danych genomowych i funkcjonalnych (GSCA), analizę sieci białkowych (GeneMANIA), model predykcyjny poziomu stresu oksydacyjnego (OXIS) oraz ontologię genów (DAVID, PANTHER).

Grupowanie przestrzenne umożliwiło identyfikację dwóch grup pacjentów o odmiennym profilu ekspresji OxOSAGs. Dalsza analiza wykazała, że grupy charakteryzowały się odmiennym przeżyciem swoistym dla choroby (DSS, $p < 0,001$), różniącym się poziomem stresu oksydacyjnego, wiekiem w chwili rozpoznania oraz profilem molekularnym (mutacja *IDH1*, kodelekacja 1p/19q, metylacja promotora *MGMT*). Analiza GSCA zidentyfikowała 125 genów ochronnych i 98 genów ryzyka, w tym *KEAP1* (czynnik ochronny) i *NFE2L2* (czynnik ryzyka).

OxOSAGs umożliwiają precyzyjną stratyfikację molekularną pacjentów z LGG. Wykazana korelacja między podwyższonym stresem oksydacyjnym a lepszym rokowaniem sugeruje korzystną rolę okseiptozy w nowotworach z mutacją *IDH1*. *KEAP1* i *NFE2L2* stanowią obiecujące biomarkery prognostyczne i potencjalne cele terapeutyczne.

ZIOŁOWY SABOTAŻ: KTÓRE ROŚLINY NALEŻY Odstawić przed operacją?

Weronika Rogalska¹, Joanna Hyra, Alicja Wróbel, Mikołaj Durczok¹

¹ *Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej i Ziolarstwa, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Ostrogórska 30, 41-200 Sosnowiec*

Opiekun pracy:

dr n. farm. Katarzyna Kowalik

Zabiegi chirurgiczne i operacje stanowią duże obciążenie dla organizmu i ważne jest, aby odpowiednio się do nich przygotować. Jednym z zaleceń lekarskich, o których należy pamiętać, jest zaprzestanie stosowania niektórych leków czy preparatów pochodzenia roślinnego, takich jak suplementy czy mieszanki ziołowe. Medycy rekomendują, aby nie przyjmować wskazanych przez nich produktów roślinnych na jeden lub dwa tygodnie przed zabiegiem. Mimo błędnego przekonania o bezpieczeństwie leków naturalnych, mogą one wywołać liczne działania niepożądane [1,2].

Celem pracy jest przedstawienie wpływu substancji roślinnych na przebieg okresu okołoperacyjnego, z uwzględnieniem potencjalnych powikłań zagrażających życiu wywołanych ich zastosowaniem.

Szczególnie niebezpieczne podczas zabiegu są substancje zwiększające ryzyko krwawień poprzez zaburzenie procesu krzepnięcia. Do roślin wywołujących ten efekt należą: różne gatunki z rodzaju topola, wierzba, brzoza, aloes oraz nawłóć, wiązówka błotna, fiołek trójbarwny, czosnek pospolity, miłorząb japoński, żeń-szeń, imbir lekarski, jeżówka purpurowa, a także zawierające kumaryny: cynamonowiec cejloński, kasztanowiec zwyczajny, dzięgiel litwor, lubczyk ogrodowy i nostryk żółty [3,5]. Inne rośliny, jak pieprz metystynowy, dziurawiec zwyczajny oraz kozłek lekarski, mogą nasilać działanie znieczulające anestetyków [3,4,5]. Istotne jest również odstawienie grejpfruta różowego w okresie okołoperacyjnym, ponieważ nasila działanie statyn i warfaryny [2,3,5]. Witania ospała jest szczególnie niebezpieczna – może wywołać hiperglikemię, krwawienia, bradykardię oraz znacznie obniżyć ciśnienie. Arnika górską z kolei zwiększa ryzyko wzrostu ciśnienia oraz zaburza agregację i funkcjonowanie płytek krwi [2,5].

Preparaty roślinne mogą istotnie wpływać na przebieg okresu okołoperacyjnego, zwłaszcza poprzez zaburzenia hemostazy i zwiększenie ryzyka krwawienia. Edukacja pacjentów i medyków jest istotna dla minimalizacji ryzyka powikłań.

Literatura:

- [1] Raport: Polacy a suplementy diety. Wiedza i świadomość. OSAVI Dostępny w internecie: <https://images.pb.pl/pdf/3846ad8d-5f81-5756-a386-ee7143a4765a.pdf> (Dostęp 12.03.2026).
- [2] American Society of Anesthesiologists, 2020. *Herbal and dietary supplements and anesthesia*. Dostępny w internecie: https://madeforthismoment.asahq.org/wp-content/uploads/2020/10/ASA_Supplements-Anesthesia_Updated-1.pdf (Dostęp: 12.03.2026).
- [3] Pieczyńska, J. M.; Grajeta, H.; Fecka, I. Use of herbal medicinal products, herbal medicinal devices and dietary supplements prior to a planned surgical procedure. Part I. Ingredients of herbal medicines and dietary supplements increasing the risk of bleeding. *Farm Pol* 2024, 80, 23–36, doi:10.32383/farmopol/187177.
- [4] Stefańska, N.; Wieczfińska, J.; Pawliczak, R. The Harmful Effects of Plant Preparations. *Alergol Pol - Pol J Allergol* 2023, 10, 122–129, doi:10.5114/pja.2023.129091.
- [5] Elvir Lazo, O. L.; White, P. F.; Lee, C.; Cruz Eng, H.; Matin, J. M.; Lin, C.; Del Cid, F.; Yumul, R. Use of Herbal Medication in the Perioperative Period: Potential Adverse Drug Interactions. *J Clin Anesth* 2024, 95, 111473, doi:10.1016/j.jclinane.2024.111473

BIOTECHNOLOGIA W SŁUŻBIE BIOCHEMII: MOLEKULARNE NARZĘDZIA ANALIZY I MODULACJI SZLAKÓW METABOLICZNYCH

Martyna Borowiec

Uniwersytet Rzeszowski, SKN Biochemików URCell

Dr hab. n. med. inż. Dorota Bartusik-Aebisher

Biotechnologia stanowi jedno z kluczowych narzędzi współczesnej biochemii, umożliwiając analizę procesów zachodzących na poziomie molekularnym. Rozwój technik inżynierii genetycznej pozwala na dokładne badanie funkcji białek, enzymów oraz regulacji szlaków metabolicznych, co ma istotne znaczenie dla nauk medycznych.

Celem pracy jest przedstawienie znaczenia metod biotechnologicznych w badaniach biochemicznych oraz ich roli w analizie i modulacji procesów metabolicznych.

Podstawowym narzędziem biotechnologii jest rekombinacja DNA, umożliwiającą modyfikację genów i analizę ich ekspresji w komórkach modelowych. Pozwala to na badanie struktury i funkcji enzymów oraz ich udziału w przemianach metabolicznych. Istotne znaczenie ma również technika CRISPR-Cas9, umożliwiającą precyzyjną edycję genomu i analizę wpływu mutacji na aktywność białek. Biotechnologia umożliwia także produkcję białek rekombinowanych w systemach ekspresyjnych, takich jak bakterie czy komórki eukariotyczne. Pozwala to na szczegółowe badania kinetyki enzymatycznej oraz wpływu modyfikacji potranslacyjnych. Dodatkowo techniki analityczne, takie jak chromatografia i spektrometria mas, umożliwiają analizę metabolitów i ocenę zmian w szlakach metabolicznych.

Metody biotechnologiczne odgrywają kluczową rolę w badaniach biochemicznych, umożliwiając kompleksową analizę procesów molekularnych. Ich rozwój przyczynia się do lepszego zrozumienia funkcjonowania organizmu oraz wspiera rozwój nowoczesnej diagnostyki i terapii.

ROLA MIKROBIOTY JELITOWEJ W PRZYWRACANIU WRAŻLIWOŚCI NA IMMUNOTERAPIĘ U PACJENTÓW Z CZERNIAKIEM OPORNYM NA LECZENIE

Wiktoria Malujda, Joanna Michoń

Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Chemii i Analizy Leków, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec

Opiekun pracy: prof. dr hab. n. farm. Dorota Wrześniok

Strategie terapeutyczne oparte na stosowaniu inhibitorów punktów kontrolnych układu odpornościowego (ang. immune checkpoint inhibitors, ICI) oferują obiecujące perspektywy w przypadku szerokiego spektrum nowotworów. Kliniczna skuteczność leczenia wykazuje jednak znaczne zróżnicowanie międzypersonne, co ogranicza praktyczne zastosowanie ICI. W związku z tym opracowywane są ścieżki optymalizacji standardowych terapii, ze szczególnym uwzględnieniem suplementacji probiotykami oraz przeprowadzenia przeszczepu mikrobioty jelitowej (ang. fecal microbiota transplantation, FMT).

Celem pracy jest ocena efektywności FMT i probiotyków w przywracaniu wrażliwości na leczenie u pacjentów z czerniakiem opornym na stosowaną immunoterapię.

Pracę oparto na przeglądzie literatury anglojęzycznej z lat 2018-2026 w bazach danych PubMed i ScienceDirect. Artykuły selekcjonowano stosując kombinacje słów: „melanoma”, „FMT”, „fecal microbiota transplantation”, „probiotics” oraz „immunotherapy”. W szczegółowej analizie uwzględniono 4 publikacje, zawierające najistotniejsze informacje dla założonego celu pracy. Dostępne dane pozwalają stwierdzić, że połączenie FMT oraz suplementacji szczepami bakterii *Akkermansia muciniphila* może istotnie nasilać rekrutację limfocytów T w mikrośrodowisku guza, co przyczynia się do wzrostu skuteczności leczenia. Dane literaturowe wskazują również, że przeszczep mikrobioty jelitowej znacząco poprawia odpowiedź na terapię skojarzoną, ukierunkowaną na punkty kontrolne PD-1 (ang. programmed cell death protein 1) oraz CTLA-4 (ang. cytotoxic T cell antigen 4) w przypadkach czerniaka opornego na standardowe strategie terapeutyczne. Istotną poprawę efektów klinicznych zaobserwowano także w wyniku modulacji mikrobiomu poprzez zwiększenie liczebności bakterii z rodziny *Ruminococcaceae* oraz rodzaju *Bifidobacterium*.

Aktualne doniesienia naukowe wskazują na istotne znaczenie osi jelito-nowotwór w modulowaniu efektywności ICI, takich jak inhibitory receptora programowanej śmierci komórki (PD-1). Pomimo obiecujących wyników korelacja pomiędzy eubiozą mikroflory jelitowej a skutecznością immunoterapii wymaga dalszej weryfikacji.

DYSBIOZA CZY ZAPALENIE? PORÓWNANIE MOŻLIWOŚCI DIAGNOSTYCZNYCH SKALI NUGENTA I STOPNI CZYSTOŚCI POCHWY WG KUCZYŃSKIEJ

Maria Dymczyk¹ Paulina Filipiak¹ Emilia Wrona¹ Alicja Kazik¹

1. Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologii przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii Lekarskiej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

2. Katedra i Zakład Mikrobiologii Lekarskiej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun pracy: Monika Kabała²

Bakteryjna waginoza (BW) jest najczęstszym zaburzeniem mikrobioty pochwy u kobiet w wieku reprodukcyjnym. Istotą BW jest zmniejszenie ilości bakterii z rodzaju *Lactobacillus* wytwarzających H_2O_2 oraz zwiększenie populacji bakterii beztlenowych takich jak *Gardnerella* spp., *Mobiluncus* spp., *Bacteroides* spp. Charakterystycznym objawem BW są upławy o intensywnym "rybim" zapachu, jednak występuje również postać bezobjawowa. Typowe jest również podwyższone pH wydzieliny pochwowej. Rozpoznanie stawiane jest na podstawie kryteriów Amsela lub obrazu mikroskopowej oceny preparatu wykonanego z wydzieliny pochwowej, barwionego metodą Gram ocenianego w skali Nugenta. Skala ta ocenia obecność Gram (+) pałeczek *Lactobacillus* spp., Gram (-) bakterii wywołujących BW oraz występowanie komórek jeżowych. Wyniki przedstawiane są w 10-stopniowej skali (7-10pkt wskazuje na BW). W Polsce do oceny preparatu bezpośredniego stosuje się także ocenę stopni czystości pochwy wg Kuczyńskiej. Skala wg Kuczyńskiej poza liczbą pałeczek kwasu mlekowego ocenia także obecność patogenów potencjalnie chorobotwórczych oraz leukocytów, a wyniki przedstawia w 5 podstawowych stopniach oraz 5 stopniach pośrednich. Ze względu na powszechny problem ze zdiagnozowaniem BW konieczne jest wybranie metody najbardziej czułej i swoistej w praktyce klinicznej.

Porównanie przydatności klinicznej skali Nugenta i skali wg Kuczyńskiej w rozpoznawaniu BW na podstawie preparatu bezpośredniego wydzieliny z pochwy.

Przeglądu dokonano przeszukując aktualną literaturę oraz bazy naukowe (PubMed, Google Scholar). Zastosowano słowa kluczowe, tj.: bacterial vaginosis, vaginal dysbiosis, Nugent score. Poszukiwano artykułów w języku polskim i angielskim.

Porównując ww. metody oceny preparatu bezpośredniego, wyższą czułością i swoistością w praktyce klinicznej cechuje się skala Nugenta, która w sposób bardziej przejrzysty i jednoznaczny pozwala zdiagnozować BW.

MIKROTUBULE WYTRZYMAŁE JAK CIS. PRZEGLĄD WIEDZY O TAKSANACH

Maciej Wysocki¹, Weronika Rogalska¹

¹Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej i Zielarstwa,
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach ul.
Ostrogórska 30, 41-200 Sosnowiec

Opiekun pracy: dr n. farm. Katarzyna Kowalik

Choroby nowotworowe stanowią jedną z najczęstszych przyczyn zgonów w krajach rozwiniętych. Wśród farmakologicznych metod leczenia onkologicznego ważną rolę odgrywają taksany - grupa alkaloidów wywodząca się z roślin należących do rodziny cisowatych (*Taxaceae*). Grupa ta zawiera naturalnie występujący paklitaksel oraz jego pochodne o poprawionych właściwościach farmakodynamicznych i zwiększonym działaniu [1,2].

Celem pracy jest usystematyzowanie wiedzy dotyczącej syntezy, wielokierunkowego działania taksanów oraz ich potencjalnego zastosowania w leczeniu.

Taksany należą do grupy alkaloidów diterpenowych, wyizolowanych z cisu krótkolistnego (*Taxus brevifolia*), z których pierwszym odkrytym był paklitaksel. Jego pozyskiwanie z kory cisu jest jednak nieoptyczne oraz szkodliwe dla środowiska ponieważ jego zawartość w roślinie jest bardzo mała. Stąd opracowano sposób produkcji z wykorzystaniem metod biotechnologicznych takich jak hodowle komórkowe oraz modyfikacja grzybów endofitycznych. Powstały również pochodne paklitakselu takie jak docetaksel oraz kabazitaksel. Główny mechanizm działania taksanów polega na wiązaniu się z β -tubuliną, co powoduje stabilizację mikrotubul i aktywację punktu kontrolnego SAC. Wynikiem tego jest zatrzymanie mitozy i śmierć komórki z powodu apoptozy lub poślizgu mitotycznego. Leki te wykazują również właściwości immuno-modulujące, stymulując makrofagi do wydzielania cytokin oraz TNF- α . Mogą także hamować angiogenezę poprzez supresję genów VEGFA. Obecnie taksany są standardem w leczeniu raka piersi, prostaty, jajnika oraz płuc. Dodatkowo mogą być stosowane jako leki przeciwdziałające restenozie. Nowoczesne sposoby leczenia takie jak terapia celowana, pozwalają na poprawę biodostępności oraz redukcję toksyczności terapii [2,3].

Taksany pozostają jednymi z najskuteczniejszych cytostatyków. Rozwój nowych analogów i systemów celowanego dostarczania stwarza perspektywę dla dalszego rozwoju oraz zwiększenia indywidualizacji terapii.

Literatura:

1. Gurgul, A., & Lityńska, A. (2017). *Substancje pochodzenia roślinnego w terapii nowotworów*. Postępy Fitoterapii, 18(3), 203–208.
2. Bąk, W., Cabaj, J., & Wróblewska-Łuczka, P. (2020). *Działanie przeciwnowotworowe taksanów ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania ich w terapii czerniaka*. Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine, 23(1–4), 9–17.
3. Grochowski, S. C. (2024). *Taksany jako leki antynowotworowe – przeszłość, teraźniejszość i perspektywy*. Nauki Przyrodnicze i Medyczne, 2(38), 18–29

POTENCJAŁ PRZECIWNOWOTWOROWY ZWIĄZKÓW *CENTELLA ASIATICA*

Julia Michalak-Hanusik

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Nauk Farmaceutycznych, Farmacja IV rok

Opiekun pracy: dr hab. n. farm. Alicja Zajdel

Wąkrotka azjatycka (*Centella asiatica*) należy do roślin leczniczych o bogatej historii zastosowania w krajach Azji. Głównymi substancjami biologicznie czynnymi tej rośliny są pentacykliczne triterpeny, do których zalicza się przede wszystkim kwas azjatykowy, azjatykozyd, madekasozyd oraz kwas madekasowy. Związki te są obecnie badane pod kątem ich potencjału przeciwnowotworowego.

Celem prezentowanej pracy jest analiza literatury dotyczącej przeciwnowotworowego działania związków pochodzących z *Centella asiatica* w odniesieniu do ludzkich komórek raka piersi.

Rak piersi jest najczęstszym nowotworem złośliwym u kobiet. Charakteryzuje się on znacznym zróżnicowaniem pod względem histologicznym, molekularnym oraz klinicznym, co determinuje przebieg choroby, rokowanie i strategie terapeutyczne. Nieustannie poszukiwane są nowe substancje o potencjalnym działaniu przeciwnowotworowym, wśród nich szczególne zainteresowanie budzą kwas azjatykowy i azjatykozyd. Badania *in vitro* oraz *in vivo* wskazują, że azjatykozyd stymuluje apoptozę poprzez zwiększenie aktywności kaspazy-9 w komórkach raka piersi linii MCF-7 oraz hamuje ekspresję cytokin TNF- α i IL-6 w modelu mysich ksenograftów, działając za pośrednictwem szlaku NF- κ B. Z kolei kwas azjatykowy wykazuje zdolność do hamowania proliferacji i ograniczania migracji komórek raka piersi linii MDA-MB-231 i MCF-7 *in vitro* oraz *in vivo* w modelu mysich ksenograftów, co jest bezpośrednim skutkiem jego wpływu na szlak sygnałowy PI3K/AKT. Ponadto, kwas azjatykowy zaburzając potencjał mitochondriów potęguje stres oksydacyjny, co zwiększa wrażliwość opornych komórek raka piersi linii MCF-7/DOX na doksorubicynę.

Pleiotropowe efekty biologiczne analizowanych substancji wyraźnie podkreślają ich potencjalne znaczenie w kontekście dalszych badań nad nowymi i skuteczniejszymi strategiami terapeutycznymi w raku piersi.

LIPID NANOPARTICLES AS INNOVATIVE DRUG DELIVERY SYSTEMS IN THE TREATMENT OF DRUG-RESISTANT EPILEPSY

Aleksandra Bąk¹, Marta Widuch¹, Karolina Kulig², Małgorzata Maciążek-Jurczyk²

¹Student Research Group at the Department of Physical Pharmacy, Faculty of Pharmaceutical Sciences in Sosnowiec, Medical University of Silesia in Katowice, Jagiellońska str. 4, 41-200 Sosnowiec

²Department of Physical Pharmacy, Faculty of Pharmaceutical Sciences in Sosnowiec, Medical University of Silesia in Katowice, Jagiellońska str. 4, 41-200 Sosnowiec

Opiekun pracy: mgr Karolina Kulig

Epilepsy is one of the most common neurological disorders. It is characterized by recurrent seizures caused by abnormal neuronal activity. The greatest clinical challenge remains its effective treatment. Despite the widespread use of pharmacotherapy, many patients still do not achieve full control over their seizures, while experiencing serious side effects that affect their daily functioning. In response to this challenge, researchers are developing new techniques to improve the efficacy of antiepileptic drugs, which should enable effective treatment even for drug-resistant forms of the disease. Currently, the most promising drug delivery systems are lipid nanoparticles [1].

A key aspect of using lipid nanoparticles (LNPs) is their ability to effectively cross the blood-brain barrier (BBB), which in traditional pharmacotherapy is the main obstacle to delivering therapeutic molecules to the central nervous system. Thanks to the possibility of surface modification of nanoparticles, including through functionalization with specific ligands, it is possible to direct the drug specifically to epileptogenic foci (so-called targeted delivery). This approach not only increases the bioavailability of the active substance at the site of the disease process, but also significantly reduces systemic toxicity and the risk of systemic adverse effects. Preclinical studies have tested, among others, encapsulation of carbamazepine, valproic acid, phenobarbital, clonazepam, diazepam and lamotrigine into LNPs [2-4].

In light of the growing number of patients with drug-resistant epilepsy, the development of smart nanocarriers opens a new path toward personalized medicine, offering hope for improving patients' quality of life through precise modulation of neuronal activity.

1. Movahedpour A, Taghvaeefar R, Asadi-Pooya A, et al. Nano-delivery Systems as a Promising Therapeutic Potential for Epilepsy: Current Status and Future Perspectives. *CNS Neurosci Ther.* 2023;29:3150–3159.
2. Nair R, Kumar ACK, Priya VK, et al. Formulation and Evaluation of Chitosan Solid Lipid Nanoparticles of Carbamazepine. *Lipids Health Dis.* 2012;11:72.
3. Abbas H, Refai H, El Sayed N. Superparamagnetic Iron Oxide–Loaded Lipid Nanocarriers Incorporated in Thermosensitive In Situ Gel for Magnetic Brain Targeting of Clonazepam. *J Pharm Sci.* 2018;107:2119–2127.
4. Scioli-Montoto S, Sbaraglini ML, Cisneros JS, et al. Novel Phenobarbital-Loaded Nanostructured Lipid Carriers for Epilepsy Treatment: From QbD to In Vivo Evaluation. *Front Chem.* 2022;10:908386.

INHIBITORY SZLAKU KYNUREINOWEGO JAKO NOWY CEL TERAPEUTYCZNY

Dominika Kania

Koło naukowe Cytykolina Katedra i Zakład Biochemii Wydział Nauk Farmaceutycznych, Śląski

Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun pracy: dr farm. Sławomir Smolik

Zaburzenia neuropsychiatryczne, takie jak ciężka depresja, schizofrenia i choroba afektywna dwubiegunowa stały się globalnym problemem zdrowotnym, powodując różnorodne, szkodliwe skutki dla pacjentów. Tryptofan jest ważnym aminokwasem, który odgrywa istotną rolę w wielu procesach fizjologicznych, w tym w funkcjonowaniu neuronów i aktywności układu odpornościowego. Tryptofan jest metabolizowany w 3 różnych szlakach: serotoninergicznym, kynureinowym i indolowym. Produktami ubocznymi szlaków tryptofanowych są także inne biologicznie aktywne składniki, takie jak serotonina, melatonina i niacyna.

Celem pracy jest przegląd aktualnych badań naukowych dotyczących zastosowania klinicznego inhibitorów IDO/TDO

W szlaku kynureinowym metabolizowane jest około 95% tryptofanu. Pierwszy etap tego szlaku jest katalizowany przez dioksygenazę tryptofanową (TDO) lub indoloamino-2,3-dioksygenazę (IDO), które są enzymami kluczowymi tego szlaku. Zaburzenia metabolizmu tryptofanu prowadzące do nadmiaru kynurenin są powiązane z chorobami neurologicznymi. Inhibitory IDO/TDO mogą wpływać na zmniejszenie produkcji neurotoksycznych metabolitów (np. kwasu chinolinowego) a niektóre leki przeciwdepresyjne, np. tianeptyna mają zdolność do inhibicji TDO.

IDO ulega często nadekspresji w komórkach nowotworowych, co prowadzi do lokalnego wyczerpania tryptofanu i akumulacji kynurenin. Działanie to tłumi aktywność limfocytów T, pozwalając nowotworowi na uniknięcie apoptozy. Inhibitory IDO (np. epacadostat) mają na celu odwrócenie tego efektu, co przywraca aktywność limfocytów cytotoksycznych. Badania nad inhibitorami TDO są znacznie mniej zaawansowane. Ich wykorzystanie w leczeniu jest ograniczone, ze względu na słabą rozpuszczalność i biodostępność. Nowymi grupami inhibitorów TDO są pochodne imidazolo-izoindolowe oraz indolo-tetrazolowe. Inhibitory IDO/TDO są badane w skojarzeniu z inhibitorami punktów kontrolnych (checkpoint inhibitors, np. anty-PD-1/PD-L1) w celu zwiększenia skuteczności immunoterapii w nowotworach opornych na terapię.

Inhibitory IDO/TDO to obiecująca grupa leków immunomodulujących, które poprzez blokowanie szlaku kynureninowego odblokowują odpowiedź odpornościową przeciw nowotworom oraz działają terapeutycznie w chorobach zapalnych i neurologicznych.

Piśmiennictwo:

Zhou Q et al. A narrative review of the roles of indoleamine 2,3-dioxygenase and tryptophan-2,3-dioxygenase in liver diseases. *Ann Transl Med* 2021;9(2):174.

Haleem DJ. Nutritional importance of tryptophan for improving treatment in depression and diabetes. *Nutr Rev*. 2022;81(1):133–149.

WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE GRANATU WŁAŚCIWEGO W KOSMETOLOGII I DERMATOLOGII

Magdalena Chwałowska¹⁻³, Natalia Ząbczyńska¹⁻⁴

¹Katedra i Zakład Biofizyki, ²Katedra i Zakład Biofarmacji, ³Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Biofizyki w Sosnowcu, ⁴Szkoła Doktorska Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, ¹⁻³Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

*Opiekunowie pracy: dr hab. n. med. Magdalena Zdybel,
dr hab. n. farm. Ewa Chodurek, prof. ŚUM, prof. dr hab. n. fiz. Barbara Pilawa*

Każdego roku na rynku pojawia się coraz więcej produktów kosmetycznych. Konsumenci stają się bardziej świadomi swoich wyborów i zwracają uwagę na skład kosmetyków, które wybierają. Preparaty bazujące na naturalnych recepturach zyskują na popularności, w przeciwieństwie do produktów zawierających przeważającą ilość substancji syntetycznych. Współczesna kosmetologia coraz chętniej sięga do surowców pochodzenia roślinnego, które dzięki swoim składnikom bioaktywnym znajdują szerokie zastosowanie w pielęgnacji i leczeniu skóry. Jednym z nich jest owoc granatu właściwego.

Celem pracy poglądowej jest przedstawienie najważniejszych właściwości biologicznych granatu właściwego (*Punica granatum L.*) znajdujących zastosowanie w kosmetologii i dermatologii, szczególnie w kontekście stresu oksydacyjnego.

Granat właściwy, zwany również granatowcem właściwym to bogate źródło związków biologicznie czynnych. Należą do nich między innymi zawarte w owocu antocyjany (pelargonidyna, cyjanidyna, delfinidyna) oraz kwasy fenolowe (kwas galusowy i elagowy), a także obecny w skórce polifenol punikalagina. Związki bioaktywne występujące w roślinie posiadają zdolność do neutralizacji wolnych rodników, hamowania procesów zapalnych i rozjaśniania przebarwień poprzez zmniejszenie aktywności tyrozynazy. Ekstrakt z granatu wspomaga gojenie ran, wpływa na pobudzenie syntezy kolagenu oraz przeciwdziała uszkodzeniom skóry wywołanym działaniem promieniowania UV. Z uwagi na szerokie spektrum właściwości, granat właściwy znajduje zastosowanie w kosmetologii i dermatologii jako składnik preparatów o działaniu przeciwstarzeniowym, rozjaśniającym, przeciwtrądzikowym i ochronnym.

Ekstrakty otrzymane z granatu cechują się wysoką aktywnością biologiczną, co czyni je cennym składnikiem preparatów kosmetycznych, a tym samym wskazuje na potencjalne ich wykorzystanie, jako uzupełnienie terapii w wybranych problemach dermatologicznych.

LUKSUS ZAMKNIĘTY W KROPLI – OLEJEK RÓŻANY W KOSMETYKACH I KOSMETOLOGII

Marta Ankiewicz, Karolina Cholewka, Marta Gędoś, Sylwia Lichocka, Marta Kościanek, Monika Pająk, Michał Otręba, Anna Rzepecka-Stojko

Zakład Technologii Środków Leczniczych i Kosmetycznych, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8

Opiekun pracy: mgr Monika Pająk, dr n. farm. Michał Otręba

Olejek różany, pozyskiwany głównie z róży damasceńskiej (*Rosa damascena*), jest cenionym surowcem wykorzystywanym w medycynie tradycyjnej oraz kosmetologii. Do uzyskania 1 kg olejku potrzebne jest około 3000–4000 kg płatków, co znacząco wpływa na jego wartość rynkową. Olejek wykazuje szereg właściwości biologicznych, w tym działanie przeciwutleniające, przeciwzapalne i antybakteryjne, a także wspomaga nawilżenie i regenerację skóry. Dzięki tym cechom znajduje szerokie zastosowanie w kosmetykach, w tym w produktach nawilżających, łagodzących podrażnienia, regulujących pH skóry i przeciwdziałających starzeniu. Aromat olejku dodatkowo działa relaksująco, wspierając redukcję stresu i łącząc tradycyjne wykorzystanie roślin z osiągnięciami współczesnej kosmetologii.

Celem pracy jest przedstawienie aktualnej wiedzy na temat składu chemicznego i właściwości biologicznych olejku różanego, ze szczególnym uwzględnieniem jego zastosowania w kosmetologii i dermatologii oraz wpływu metod pozyskiwania (np. destylacja parowa czy ekstrakcja do postaci absolutu) na skład chemiczny i aktywność biologiczną preparatu.

Olejek różany wpływa na stymulację syntezy kolagenu oraz hamowanie degradacji włókien strukturalnych skóry co jest efektem silnego działania antyoksydacyjnego. Skład chemiczny olejku różanego wykazuje zmienność w zależności od miejsca i czasu zbioru płatków, a także zastosowanej metody pozyskiwania, takiej jak destylacja parowa czy ekstrakcja do postaci absolutu. Te czynniki wpływają na ostateczną aktywność biologiczną i efektywność kosmetyczną preparatów zawierających olejek. Dzięki właściwościom przeciwzapalnym i przeciwbakteryjnym olejek różany skutecznie wspiera pielęgnację skóry z trądzikiem. Dodatkowo zapewnia częściową fotoprotekcję przed promieniowaniem UVB, wspierając ochronę skóry wrażliwej i chroniąc przed uszkodzeniami wywołanymi przez słońce. Co więcej, inhalacje olejkiem różanym mogą obniżać poziom kortyzolu, wspierając redukcję stresu i poprawę samopoczucia. W nowoczesnych recepturach kosmetycznych stosuje się nanonośniki, które stabilizują składniki lotne i umożliwiają ich kontrolowane uwalnianie w głębszych warstwach skóry.

Olejek różany jest wszechstronnym składnikiem kosmetycznym o naukowo potwierdzonym działaniu antyoksydacyjnym, regeneracyjnym i przeciwzapalnym. Dzięki niskiej toksyczności oraz zastosowaniu nowoczesnych nanonośników, które zwiększają stabilność i biodostępność składników aktywnych, pozostaje bezpiecznym i efektywnym wyborem w terapii przeciwstarzeniowej.

PARADOKS HIGIENY – ROZWÓJ BAKTERII W MIEJSCACH POZORNIE STERYLNYCH

Kacper Faron

Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii

Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun pracy:

Denis Swolana

Katedra i Zakład Mikrobiologii

Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

W XIX wieku Semmelweis wprowadził obowiązkowe mycie i dezynfekcję rąk w szpitalach, gdy zaobserwował jaki wpływ na rozwój gorączki połogowej ma brak wykonywania tych czynności. Jego odkrycie stało się kluczowym elementem historii medycyny i w XXI wieku mycie rąk stało się czynnością wykonywaną automatycznie przez znaczną większość ludzi na świecie. Podczas gdy większość populacji bardziej lub mniej świadomie stosuje środki do dezynfekcji rąk, zdaje się nie być zaznajomiona z konsekwencjami, jakie może za sobą pociągać nadmierne ich używanie w kontekście ludzkiej mikrobioty.

W kontekście przedstawionych informacji, niniejsza praca będzie skupiać się na przedstawieniu problemu związanego z rozwojem biofilmu na skórze podczas niewłaściwego korzystania z dozowników zawierających płyn do dezynfekcji rąk o wysokim stężeniu alkoholu.

Mikrobiota skóry ma znaczący wpływ na utrzymanie równowagi biologicznej, a jej skład może ulegać zmianom przy regularnym stosowaniu środków dezynfekujących. W krajach, które postanowiły zbadać wpływ alkoholu na rozwój bakterii z różnych grup znalazły się Afryka, Hiszpania, Hong Kong i Szwajcaria. Pomimo różnego położenia geograficznego, jak i różnej metodyki badań, wszystkie wymienione państwa udowodniły, że niewłaściwa konserwacja urządzeń dozujących płyn do dezynfekcji, jak i błędne użytkowanie, mają wpływ na transmisję bakterii z dozowników na ręce. Dezynfekcja rąk w życiu codziennym za pomocą dozowników jest dobrym krokiem w celu zapobiegania namnażania się patogenów obecnych na skórze rąk. Jednocześnie należy mieć na uwadze, że ciągła dezynfekcja nie zastąpi tradycyjnego mycia rąk w warunkach domowych, które mamy „pod kontrolą”.

Środki do dezynfekcji rąk na bazie stężonych alkoholi są uważane za względnie bezpieczne i skuteczne do codziennego stosowania. Należy jednak pamiętać o właściwej konserwacji dozowników i aplikacji tylko takich środków, które zawierają aktywne stężenie alkoholu.

NAGIETEK LEKARSKI ŹRÓDŁEM ANTYOKSYDANTÓW – ZASTOSOWANIA MEDYCZNE

Natalia Ząbczyńska¹⁻⁴, Magdalena Chwałowska²⁻⁴

¹Szkoła Doktorska Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, ²Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Biofizyki w Sosnowcu, ³Katedra i Zakład Biofizyki, ⁴Katedra i Zakład Biofarmacji, ²³⁴Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekunowie pracy: dr hab. n. farm. Ewa Chodurek, prof. ŚUM,
prof. dr hab. n. fiz. Barbara Pilawa, dr hab. n. med. Magdalena Zdybel

Stres oksydacyjny to stan zaburzenia homeostazy odnoszącej się do ilości wolnych rodników i antyoksydantów. Łańcuchowe reakcje wolnorodnikowe determinowane czynnikami endogennymi i egzogennymi przy słabnącym wraz z wiekiem systemie antyoksydacyjnym prowadzą do rozwoju chorób. Poszukiwanie antyoksydantów, które dostarczane są z zewnątrz poprzez dietę, leki, produkty kosmetyczne jest niezbędne do wsparcia systemu obronnego i neutralizowania nadmiaru wolnych rodników.

Celem pracy jest przedstawienie informacji dotyczących nagietka lekarskiego jako surowca roślinnego, którego skład, charakteryzujący się obecnością substancji czynnych o potencjale antyoksydacyjnym, wskazuje na możliwość wykorzystywania jego w recepturach farmaceutycznych oraz w profilaktyce i terapii schorzeń.

Ekstrakty roślinne dostarczają flawonoidy, fenole, taniny – związki przeciwdziałające stresowi oksydacyjnemu generowanemu przez wolne rodniki. Około 35% leków na rynku jest pochodzenia roślinnego, gdzie do produkcji wykorzystywanych jest 0,1% roślin. W pracy zwrócono uwagę na konieczność poszerzania badań antyoksydantów roślinnych, których wyniki i pozyskane dane będą mogły być wykorzystywane podczas formułowania składów preparatów farmaceutycznych na bazie roślin. W lecnictwie stosowane są koszyczki kwiatowe – *Calendula anthodium* oraz kwiaty języczkowe nagietka – *Calendula flos*. Znaczenie lecznicze preparatów z nagietkiem w składzie zostało podkreślone przez Europejską Agencję Leków w 2008 roku. Trudno gojące się rany, owrzodzenia, oparzenia, stany zapalne to niektóre ze wskazań do wykorzystania nagietka lekarskiego.

W niniejszej pracy zostaną przedstawione kierunki działania i możliwości terapeutyczne preparatów z nagietkiem lekarskim. Uwzględnione zostanie działanie naparów, odwarów oraz maceratów. Przedstawione będą procedury ich przygotowania oraz zostanie zaprezentowana szczegółowa charakterystyka surowców.

WIELOKIERUNKOWE DZIAŁANIE METALOPROTEINAZ MACIERZY POZAKOMÓRKOWEJ W ROZWOJU I PRZEBIEGU NOWOTWORÓW

¹Michał Nosal

Afiliacje: ¹Koło naukowe MediGenet, Katedra i Zakład Genetyki Medycznej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekunowie pracy: dr n. med. Aleksandra Zielińska, dr hab. n. med. Monika Paul-Samojedny

Metaloproteinazy macierzy pozakomórkowej (MMPs) to rodzina endopeptydaz należąca do nadrodziny proteaz metcyncyny. Zawierają jony wapnia, a ich centrum aktywne jest zależne od jonów cynku. Odpowiadają za degradację elementów macierzy międzykomórkowej, białek błonowych oraz białek pozakomórkowych. U ludzi zidentyfikowano dwadzieścia cztery MMP zaangażowane w proteolizę różnych substancji. Różnią się spektrum substratowym, lokalizacją komórkową, ekspresją w poszczególnych tkankach oraz interakcjami z elementami komórek. Stanowią ważny element sieci proteolitycznej i biorą udział zarówno w procesach prawidłowych jak i stanach patologicznych.

Przedstawienie wielokierunkowego działania metaloproteinaz macierzy pozakomórkowej w rozwoju nowotworów, z uwzględnieniem efektów działania proteolitycznego jak i interakcji nieproteolitycznych z białkami komórek.

Metaloproteinazy macierzy pozakomórkowej biorą udział w wielu procesach przyczyniających się do postępu choroby nowotworowej. Poprzez proteolizę białek pozakomórkowych wpływają na transdukcję sygnałów szlaków komórkowych takich jak: MAK, PI3K/AKT, NF- κ B, Wnt, mTOR i wielu innych. Indukują sygnały promujące przeżycie, proliferację, przejście nabłonkowo-mezenchymalne i migrację komórek nowotworowych. Działanie MMP na białka macierzy pozakomórkowej pozwala na formowanie się środowiska promującego rozwój nowotworu, angiogenezę, przerzutowanie i supresję odpowiedzi immunologicznej. Cięcie proteolityczne między innymi interleukin oraz ich receptorów przez MMP wpływa na migrację i przyjmowanie fenotypu supresorowego przez komórki odpornościowe. MMP wykazują również niekatalityczne interakcje z białkami przez specjalne domeny występujące na niektórych z nich (np. domeny cytoplazmatyczne błonowych MMP). Umożliwia to aktywację wewnątrzkomórkowych białek i szlaków sygnałowych prowadzących do rearanżacji cytoszkieletu oraz zmiany ekspresji genów odpowiedzialnych za proliferację i utrzymanie cech komórki macierzystej. Dodatkowo MMP są w stanie bezpośrednio wiązać receptory błonowe regulując ich działanie bez konieczności cięcia proteolitycznego. Nieaktywne postaci MMP mogą stanowić rusztowanie dla innych białek lub samych siebie, wpływając na ich lokalizację i biodostępność. Mnogość procesów nowotworowych, w których MMP biorą udział wskazuje je jako potencjalny cel terapeutyczny w chorobach nowotworowych.

Metaloproteinazy macierzy pozakomórkowej stanowią jeden z kluczowych elementów progresji nowotworów. Rozwój terapii celowanych na MMP może pozwolić na skuteczniejszą walkę z różnymi typami nowotworów.

POTENCJALNE ZNACZENIE KLINICZNE ZEWNĄTRZKOMÓRKOWYCH SIECI NEUTROFILOWYCH (NETs) W RAKU PIERSI

Alan Wasik, Marta Skórzak, Nikola Mateja

*Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Immunologii i Serologii,
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach.*

Dr hab. n. med. Aleksandra Mielczarek-Palacz, prof. ŚUM

Zewnątrzkomórkowe sieci neutrofilowe (NETs, ang. *Neutrophil extracellular traps*) to zróżnicowane struktury wydzielane przez granulocyty obojętnochłonne, w postaci rozległych, sieciowatych struktur zbudowanych z DNA, histonów, ziarnistości i białek cytoplazmatycznych. W proteomie NET zidentyfikowano prawie 20 białek, które uczestniczą w generowaniu sieci NETs. Należą do nich m.in. elastaza neutrofilowa (NE), mieloperoksydaza (MPO), katepsyna G, proteinaza-3 (PR3), cytrulinowane histony (ctH), czynnik XIIIa czy alfa-defensyny.

Tworzenie NET zwykle prowadzi do litycznej śmierci neutrofila, określanej jako NEToza, ale zaobserwowano również Nielityczne formy tworzenia NET: witalną oraz mitochondrialną. Sieci NETs stanowią jedną z istotniejszych linii obrony organizmu w eliminacji wielu patogenów i ograniczaniu ich rozprzestrzeniania się z miejsca zakażenia.

Początkowo, liczne obserwacje wskazywały na pozytywne strony tego procesu, jednak, jak się okazało, powstawanie NETs może towarzyszyć patogenezie wielu chorób, w tym raka piersi. Nadal nie w pełni wyjaśnione pozostają przyczyny wzajemnych oddziaływań pomiędzy komórkami raka piersi a NETs oraz konsekwencje dysregulacji odpowiedzi immunologicznej i zapalnej zachodzącej z udziałem tych procesów.

Kompleksowa analiza parametrów NETs i ich wzajemnych relacji może przyczynić się nie tylko do głębszego zrozumienia mechanizmów leżących u podstaw raka piersi, ale przede wszystkim może znaleźć zastosowanie w praktyce klinicznej, nie tylko w kontekście potencjalnych biomarkerów diagnostycznych, ale także parametrów przydatnych w monitorowaniu rozwoju procesu zapalnego i skuteczności stosowanej terapii.

SZCZEPIONKI NA RAKA PIERSI. NOWA ERA IMMUNOTERAPII I ZAPOBIEGANIA NAWROTOM

Anna Kycia

*MediGenet - Studenckie Koło Naukowe Katedra i Zakład Genetyki Medycznej Wydział Nauk
Farmaceutycznych Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

dr hab. n. med. Monika Paul-Samojedny

Rak piersi jest jednym z najczęściej diagnozowanych nowotworów u kobiet na świecie. Szczepionki przeciwnowotworowe, nad którymi prowadzone są obecnie badania, to obiecująca metoda walki z tym nowotworem.

Celem pracy jest przedstawienie aktualnego stanu badań nad szczepionkami przeciwko rakowi piersi, nowych celów molekularnych i wyników wczesnych faz badań klinicznych oraz omówienie mechanizmów działania szczepionek przeciwnowotworowych.

Szczepionki przeciwnowotworowe umożliwiają walkę z nowotworem poprzez wzbudzenie swoistej odpowiedzi immunologicznej układu odpornościowego skierowanej przeciwko komórkom nowotworowym, nie uszkadzając zdrowych tkanek. Mogą mieć one zastosowanie zarówno prewencyjne jak i terapeutyczne, a najnowsze badania dowodzą wysokiej skuteczności i bezpieczeństwa różnych wariantów takich jak szczepionka przeciw TNBC oraz szczepionka *GLSI-100*. Należy również wspomnieć o znaczeniu markera *CD27* w działaniu szczepionek przeciwko rakowi piersi.

Szczepionki przeciwnowotworowe to realna szansa na wytworzenie długotrwałej pamięci immunologicznej zapobiegającej wznowie raka piersi. Na drodze do powszechnego zastosowania tej metody stoją jednak przeszkody, takie jak zjawisko ucieczki immunologicznej, immunosupresyjne mikrośrodowisko guza, wysokie wymagania bezpieczeństwa oraz długi czas i koszty rozwoju.

KLEBSIELLA PNEUMONIAE JAKO CZYNNIK ETIOLOGICZNY ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH

*Weronika Janecka, Justyna Pyzia, Aleksandra Lisiecka, Nikola Konstanciak, Magdalena Sędzimir,
Daniel Gzel*

*Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii, Wydział Nauk Farmaceutycznych
w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Opiekun pracy:

Denis Swolana

*Katedra i Zakład Mikrobiologii, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu,
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Zakażenia szpitalne to istotny problem epidemiologiczny współczesnej medycyny. W ich etiologii dominują bakterie Gram-ujemne, a wśród nich znaczący udział ma *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*), jako czynnik etiologiczny zakażeń oportunistycznych u pacjentów hospitalizowanych.

Celem niniejszej pracy jest omówienie bakterii *Klebsiella pneumoniae* jako istotnego klinicznie i epidemiologicznie patogenu w zakażeniach szpitalnych. Praca ma charakter przeglądowy i opiera się na aktualnych danych epidemiologicznych.

Klebsiella pneumoniae posiada różnorodne czynniki wirulencji takie jak otoczka polisacharydowa, czy siderofory oraz zdolność do tworzenia biofilmu. Umożliwiają one przetrwanie w ustroju gospodarza i w środowisku szpitalnym. Tworzenie biofilmu na wyrobach medycznych zwiększa ryzyko transmisji bakterii pomiędzy pacjentami oraz pomiędzy pacjentami, a personelem.

Analiza danych epidemiologicznych wykazała, że patogen ten jest częstym czynnikiem etiologicznym zapaleń płuc, zakażenia układu moczowego i sepsy, głównie u pacjentów z obniżoną odpornością. W przypadku zakażeń układu moczowego, *K. pneumoniae* stanowi drugi najczęściej izolowany patogen. Struktura występowania patogenu w oddziałach szpitalnych również jest zróżnicowana i zależna od oddziału. Bakteria ta wyraźnie dominuje w oddziałach internistycznych (obecna w 49% przypadków), chirurgicznych (20% izolatów) i w oddziałach intensywnej terapii (19,6% izolatów). Ponadto patogen ten jest ważnym czynnikiem wywołującym sepsę u noworodków. Bakteria ta jest ważnym rezerwuarem genów oporności na β -laktamy oraz karbapenemy.

Klebsiella pneumoniae jest coraz częściej występującym czynnikiem etiologicznym zakażeń układu oddechowego i układu moczowego. Ponadto wyzwaniem jest fakt coraz szerzej występującej lekooporności. Monitorowanie zakażeń oraz antybiotykoterapia celowana są konieczne do ograniczenia występowania zakażeń tą bakterią oraz zwiększenia przeżywalności pacjentów hospitalizowanych.



Medyczne Zagłębie Nauki
2026

24-25.04.2026, Sosnowiec



STOWARZYSZENIE
MŁODYCH BIOTEKNOLOGÓW
Śląskiego Uniwersytetu
Medycznego w Katowicach



SAMORZĄD STUDENCKI
Śląskiego Uniwersytetu
Medycznego w Katowicach



STUDENCKIE
TOWARZYSTWO
DIAGNOSTÓW
LABORATORYJNYCH
SUM



PÓLSKIE TOWARZYSTWO
STUDENTÓW FARMACJI