

**VII Ogólnopolskie Sympozjum
Biomedyczne ESKULAP**

Abstrakty

VII Ogólnopolskie Sympozjum Biomedyczne ESKULAP

Abstrakty

Redakcja:
Kinga Kalbarczyk
Izabela Mołdoch-Mendoń

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL
Lublin 2020

VII Ogólnopolskie Sympozjum Biomedyczne ESKULAP
28-29 listopada 2020 r.

Abstrakty

Redakcja:

Kinga Kalbarczyk

Izabela Mołdoch-Mendoń

Skład i łamanie:

Monika Maciąg

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-66261-90-7

Wydawca:

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ul. Głowackiego 35/348

20-060 Lublin

www.fundacja-tygiel.pl

Komitet Naukowy:

- **prof. dr hab. inż. Marek Gzik**, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska
- **dr hab. Urszula Kosikowska, prof. UM**, Katedra i Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- **dr n. med. Agnieszka Bartoszek**, Zakład Medycyny Rodzinnej i Pielęgniarstwa Środowiskowego, Katedra Onkologii i Środowiskowej Opieki Zdrowotnej, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- **dr n. o zdr. Mariola Janiszewska**, Zakład Informatyki i Statystyki Medycznej z Pracownią Zdalnego Nauczania, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- **dr hab. n. med. Paweł Kalinowski**, Samodzielna Pracownia Epidemiologii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- **dr n. farm Katarzyna Klimek**, Katedra i Zakład Biochemii i Biotechnologii, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- **dr Magdalena Mizerska-Kowalska**, Zakład Wirusologii i Immunologii, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
- **dr n. med., dr n. prawn. Łukasz Pilarz**, Oddział Otolaryngologii, Szpital Wielospecjalistyczny sp. z o.o. w Gliwicach

Komitet Organizacyjny:

- Ewelina Chodźko
- Alicja Danielewska
- Weronika Domarecka
- Monika Iwaniuk
- Joanna Jędrzejewska
- Kinga Kalbarczyk
- Paulina Kwaśnik
- Kamil Maciąg
- Monika Maciąg
- Izabela Mołdoch-Mendon
- Aleksandra Nurzyńska
- Konrad Skrzątek
- Marcin Szklarczyk
- Paulina Szymczyk

Organizator:



Fundacja
TYGIEL

Patronaty Honorowe:



Patronat Marszałka
Województwa Lubelskiego
Jarostawa Stawiarskiego

**PATRONAT
HONOROWY**



PREZYDENT MIASTA LUBLIN
KRZYSZTOF ŻUK



Wydawnictwo
TYGIEL


Nowoczesne **Zarządzanie** Biznesem
Teoria · Praktyka · Sukces
www.nzb.pl

Patronaty medialne:



medinwestycje.pl

 **Biotechnologia.pl**

FORUM
AKADEMICKIE



sharing
medical
knowledge™

Spis treści

Wystąpienia Gości Honorowych

<i>Nauka w starciu z codziennością, uproszczeniami, „autorytetami” i pseudonaukowymi poglądami (Science battling every day routine, simplifications, shallowing "authorities" and semiscientific beliefs)</i>	11
<i>Wirtualne technologie w medycynie (Virtual Reality Technology for medicine)</i>	13

Wystąpienia Ustne

<i>Analiza chorych na astmę oskrzelową zakwalifikowanych i leczonych mepolizumabem w Klinice Pneumonologii, Onkologii i Alergologii SPSK4 w Lublinie (Analysis of patients with bronchial asthma qualified and treated with mepolizumab in the Department of Pneumonology, Oncology and Allergy, SPSK4 in Lublin)</i>	17
<i>Analiza zmian podatności mózgowej u pacjentów po urazie czaszkowo-mózgowym podczas umiarkowanej hipokapnii (Analysis of changes in intracranial compliance in patients with craniocerebral trauma during moderate hypocapnia)</i>	19
<i>Antysensowe oligonukleotydy jako potencjalne terapeutyki w zespole drżenia i ataksji związanym z łamliwym chromosomem X (FXTAS) (Antisense oligonucleotides as potential therapeutics in Fragile X-associated Tremor/Ataxia Syndrome (FXTAS))</i>	21
<i>Badania własności stentów – przegląd rozwiązań (Stent properties research – a review of solutions)</i>	23
<i>Biosensory oparte o cząstki bakteriofagów i ich zastosowanie do oznaczania markerów chorobowych (Bacteriophage-based biosensors and their application for detection of disease markers)</i>	25
<i>COVID-19 u kobiety ciężarnej, podczas porodu i połogu (COVID-19 in a pregnant woman, during childbirth and in the postpartum period)</i>	27
<i>Ferroptoza, śmierć komórkowa związana z peroksydacją lipidów w komórkach nowotworowych (Ferroptosis, lipid-peroxidation associated cancer cells dead)</i>	29
<i>Heterogenność raka trzonu macicy a perspektywy jego leczenia (Heterogeneity of endometrial cancer and treatment prospects)</i>	31
<i>Mechanizmy insulinooporności mięśni szkieletowych (Mechanisms of skeletal muscle insulin resistance)</i>	33
<i>Nieinwazyjna stymulacja mózgu w terapii chorób neurodegeneracyjnych (Non-invasive brain stimulation in therapy of neurodegenerative disease)</i>	35
<i>Pacjent z Przewlekłą Chorobą Ziarniniakową – zagadnienia diagnostyczne (Patient with Chronic Granulomatous Disease – diagnostic issues)</i>	37
<i>Profilaktyka nowotworów skóry po przeszczepie narządu (Prevention of skin cancer after organ transplantation)</i>	39

<i>Spektroskopia EPR w badaniach antyoksydantów stosowanych w profilaktyce i leczeniu chorób cywilizacyjnych (EPR spectroscopy in examination of antioxidants used in prevention and treatment of civilization diseases)</i>	41
<i>Spektroskopia EPR w badaniach rodzaju i koncentracji wolnych rodników w substancjach leczniczych poddanych działaniu czynników fizycznych (EPR spectroscopy in studies of type and concentration of free radicals in drugs treated with physical factors)</i>	43
<i>Właściwości przeciwzapalne alkoholowo-wodnych ekstraktów u różnych gatunków z rodzaju Lavandula (Anti-inflammatory properties of hydroalcoholic extracts in various species of the genus Lavandula)</i>	45
<i>Wpływ aldehydu cynamonowego i miodu manuka na ekspresję genów związanych z tworzeniem biofilmu przez metycylinooporne szczepy Staphylococcus aureus (Effect of cinnamaldehyde and manuka honey on the expression of genes associated with biofilm formation by methicillin-resistant Staphylococcus aureus strains)</i>	47
<i>Wpływ lipopolisacharydu Legionella pneumophila na proces adhezji oraz infekcji makrofagów (Effect of Legionella pneumophila lipopolysaccharide on the adhesion process and macrophage infection)</i>	49
<i>Zastosowanie termowizji w medycynie oraz medycynie weterynaryjnej (Application of thermovision in medicine and veterinary medicine)</i>	51
Postery naukowe	
<i>Anionorodnik ponadtlenkowy uruchamia w prawidłowych komórkach skóry NHDF i HaCaT protekcyjny mechanizm chroniący przed oksydacją lipidów (Superoxide anion radical activates a protective mechanism against lipid oxidation in normal NHDF and HaCaT skin cells)</i>	55
<i>Badania nad efektywnością działania oczyszczaczy powietrza w wybranym obiekcie edukacyjnym na terenie województwa śląskiego (Research on the effectiveness of air purifiers in a selected educational facility in the Silesian Voivodeship)</i>	57
<i>Immunoekspresja białka MMP-1 i p21 w nowotworach skóry z komórek tucznych u psów (Immunohistochemical expression of MMP-1 and p21 in canine cutaneous mast cell tumours)</i> ..	59
<i>Obserwacje przyżyciowe migracji komórek o fenotypie „zwiadowców” w teście zdrapaniowym pod wpływem promieniowania jonizującego (Live cell microscopy of „guide” phenotype expressing cells in wound healing assay after ionizing radiation exposure)</i>	61
<i>Osteokalcyna a właściwości biomechaniczne i geometryczne kości udowej w eksperymentalnej niewydolności nerek u szczura (Osteocalcin and bone biomechanical and geometrical properties in experimental chronic kidney disease)</i>	63
<i>Wpływ dimetyloamino partenolidu na ekspresję KLF-4 w komórkach linii ostrej białaczki promielocytowej (Effect of dimethylamino parthenolide on KLF-4 expression in acute promyelocytic leukemia cells)</i>	65
Indeks autorów	67

Wystąpienia Gości Honorowych

Nauka w starciu z codziennością, uproszczeniami, „autorytetami” i pseudonaukowymi poglądami

dr hab. Urszula Kosikowska, prof. UM – Katedra i Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

W dobie intensywnego rozwoju cywilizacyjnego, zwłaszcza technologicznego, nauka i jej osiągnięcia są źródłem nie tylko wiedzy, ale także określonych korzyści oraz nieodłącznym towarzyszem codziennych, często prozaicznych czynności. Jesteśmy ciekawi świata i rządzących nim praw. Obecnie wiedza nie należy tylko dla „wtajemniczonych”, nie jest ograniczona do sal wykładowych czy pracowni naukowych. Prawie każdy, jeśli chce, może zaspokajać ciekawość. Rozwój technologiczny znacząco zwiększył możliwości zdobywania, gromadzenia i wymiany informacji. Jest to wręcz niezbędne, aby sprawnie poruszać się w dzisiejszej rzeczywistości. Jednocześnie, dostępność i możliwość wręcz nieograniczonego korzystania z wielu źródeł informacji często prowadzi do nadmiernej swobody i dowolności w interpretacji określonych faktów lub ich nadużywania. W konsekwencji, popularne stało się nie tylko deprecjonowanie dowodów i wiedzy popartej mrówczą pracą wielu badaczy, ale wręcz negowanie faktów, jeśli nie zgadzają się one z celami, w tym materialnymi, określonych ludzi lub grup społecznych. Przykładem może być głoszenie w mediach czy w internecie „cudownych” sposobów na wszystko (zdrowie, sposoby leczenia, naprawianie świata). Nawet bez naukowych dowodów, poglądy propagowane przez tzw. „autorytety”, wykreowane przez media lub internet, zaczynają żyć swoim życiem. Prowadzi to często do manipulowania faktami i negowania, a nawet wrogości wobec osiągnięć nauki i ludzi, dla których stanowi ona fascynującą przygodę całego życia.

Science battling every day routine, simplifications, shallowing "authorities" and semiscientific beliefs

In the era of intense civilization development, especially technological, science and its achievements are a source of not only knowledge, but also specific kind of benefits as well as an inseparable companion of everyday life, often ordinary activities. We are curious about the world and the laws that govern it. Currently, knowledge does not belong only to the "initiated" ones, it is not limited to lecture halls or research laboratories. Almost anyone can satisfy their curiosity if they wish so. Technological development has significantly increased the possibilities of acquiring, collecting and exchanging information. It is necessary even to efficiently navigate in today's reality. At the same time, the availability and the possibility of unlimited use of many sources of information often lead to excessive freedom in interpretation of certain facts or their abuse. As a consequence, it has become popular not only to depreciate evidence and knowledge supported by the tedious work of many researchers, but even to deny facts if they do not correspond with goals, including material goals, of specific people or social groups. An example is the spread in the media or on the internet of "miraculous" ways to do everything (health, treatment, repairing the world). Even without scientific evidence, the views propagated by the so-called "Authorities" created by the media or the internet begin to live their own lives. This often leads to the manipulation of facts and the negation, or even hostility, to the achievements of science and people for whom it is a fascinating adventure of a lifetime.

Wirtualne technologie w medycynie

prof. dr hab. inż. Marek Gzik, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska

Rzeczywistość wirtualna wg definicji W.R. Shermana oraz A.B. Craig jest to medium składające się z interaktywnej symulacji komputerowej, która reaguje na zmiany położenia oraz działania użytkownika oddziałując na jedno lub więcej zmysłów i dając wrażenie zanurzenia lub uczestniczenia w tej symulacji.

Modelowanie komputerowe i symulacja stały się ważne w wielu dyscyplinach naukowych i technologicznych. Głównym celem technologii wirtualnej rzeczywistości VR jest przedstawienie wirtualnych obiektów lub całych scen w sposób identyczny z ich rzeczywistym obiektem. Jednym z obszarów zastosowania VR jest medycyna. Przykładami zastosowania tej technologii są: wirtualne trójwymiarowe atlasy anatomii człowieka, komputerowe planowanie przedoperacyjne z realistycznym przewidywaniem wyników, trójwymiarowa rekonstrukcja narządów budowanych na podstawie skanów radiologicznych, rehabilitacja, telemedycyna.

Podczas konferencji zostaną zaprezentowane przykłady wykorzystania VR w medycynie w tym również doświadczenia własne pracowników Katedry Biomechatroniki Politechniki Śląskiej.

Virtual Reality Technology for medicine

Sherman and Craig defined VR as "a medium composed of interactive computer simulation that senses the participant's position and actions and replaces or augments the feedback to one or more senses, giving the feeling of being mentally immersed or present in the simulation (a virtual world).

Computer modelling and simulation have become important in many scientific and technological disciplines. The principal aim of virtual reality technology VR is to present virtual objects or complete scenes to all human senses in a way identical to their real object. One of the areas of VR implementation is medicine. Examples of the use of this technology are: virtual three dimensional atlases of human anatomy, preoperative planning with the use of a computer including realistic prediction of the outcome, simulated three dimensional reconstruction of organs from radiological cross sections, rehabilitation, telemedicine.

During the conference, examples of the use of VR in medicine will be presented, including the own experiences of employees of the Department of Biomechatronics at the Silesian University of Technology.

Wystąpienia Ustne

Analiza chorych na astmę oskrzelową zakwalifikowanych i leczonych mepolizumabem w Klinice Pneumonologii, Onkologii i Alergologii SPSK4 w Lublinie

Justyna Cabaj, justyna.99@vp.pl, SKN Pneumonologii, Onkologii i Alergologii, Wydział lekarski, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Julia Bargieł, juliabargiel@interia.pl, SKN Pneumonologii, Onkologii i Alergologii, Wydział lekarski, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Mepolizumab to humanizowane przeciwciało monoklonalne, które łączy się z IL-5, biorąc udział w procesach zapalnych. Mepolizumab stosuje się w leczeniu uzupełniającym dorosłych z ciężką, oporną na leczenie astmą eozynofilową

Celem wystąpienia była ocena skuteczności leczenia pacjentów z ciężką, niekontrolowaną astmą eozynofilową przy użyciu mepolizumabu. Badanie przeprowadzono w oparciu o dane pacjentów zakwalifikowanych do programu leczenia mepolizumabem w Klinice Pneumonologii, Onkologii i Alergologii SPSK4 w Lublinie. Skuteczność terapii oceniono na podstawie dawek sGKS, kwestionariuszy AQLQ i ACQ, skali GETE oraz liczby zaostrzeń w stosunku do okresu przed leczeniem. Analizie poddano 24 pacjentów (16 kobiet i 8 mężczyzn), średnia wieku wynosiła 54 lata. Pośród nich 22 nie stosowało wcześniej leczenia biologicznego, 2 otrzymywało wcześniej omalizumab. Dotychczas 5 pacjentów planowo ukończyło leczenie. 2 osoby przerwały leczenie wcześniej: u jednej pacjentki zawieszono program ze względu na zajście w ciążę, u kolejnej zakończono z powodu wykrycia raka piersi. W badaniu odnotowano wyraźną redukcję dawek glikokortykosteroidów (wejście do programu 15,70 mg/dobę; ostatni punkt kontrolny – 2,66 mg/dobę), a także spadek liczby zaostrzeń u wszystkich badanych. Wśród pacjentów przyjmujących mepolizumab zarówno średnie ACQ (średnia na początku – 3,40; punkt kontrolny – 1,55) jak i AQLQ (3,49; 5,22) wykazały poprawę kontroli astmy. Odpowiedź na leczenie u pacjentów ocenianych wg skali GETE w 72,73% była dobra, w 22,73% – bardzo dobra, a w pozostałych 4,55% zła.

Przeprowadzona analiza wykazała istotną korzyść kliniczną w zastosowaniu mepolizumabu u pacjentów z ciężką astmą eozynofilową. Zanotowano wyraźną poprawę jakości życia chorych, kontroli astmy, a także spadek liczby zaostrzeń.

Analysis of patients with bronchial asthma qualified and treated with mepolizumab in the Department of Pneumology, Oncology and Allergology, SPSK4 in Lublin

Introduction: Mepolizumab is a humanized monoclonal antibody that binds to IL-5 and is involved in inflammatory processes. Mepolizumab is used as an adjuvant treatment for adults with severe refractory eosinophilic asthma.

Aim of the study: To evaluate the effectiveness of Mepolizumab in treating patients with severe, uncontrolled eosinophilic asthma.

Materials and methods: The study was based on the data of patients qualified for the mepolizumab treatment program at the Department of Pneumology, Oncology and Allergology, SPSK4 in Lublin.

The effectiveness of therapy was assessed on the basis of sGKS doses, AQLQ and ACQ questionnaires, GETE scale and the number of exacerbations compared to the period before treatment.

Results: 24 patients (16 women and 8 men) were analysed, the mean age was 54. Of these, 22 had not received prior biological treatment, and 2 had previously received omalizumab. So far, 5 patients have completed treatment as planned. Two patients discontinued treatment earlier: in one patient the program was suspended due to pregnancy, and in another, the program was terminated due to breast cancer.

The study showed a marked reduction in the doses of glucocorticosteroids (entry to the program of 15.70 mg/day; the last checkpoint – 2.66 mg/day), as well as a decrease in the number of exacerbations in all subjects. Among patients receiving mepolizumab, both mean ACQ (mean at baseline – 3.40; checkpoint – 1.55) and AQLQ (3.49; 5.22) showed improvement in asthma control. Response to treatment in patients assessed according to the GETE scale was good in 72.73%, in 22.73% very good, and in the remaining 4.55% poor.

Conclusions: The conducted analysis showed a significant clinical benefit in the use of mepolizumab in patients with severe eosinophilic asthma. There was a marked improvement in the quality of life of patients, asthma control and a decrease in the number of exacerbations.

Analiza zmian podatności mózgowej u pacjentów po urazie czaszkowo-mózgowym podczas umiarkowanej hipokapnii

Arkadiusz Ziółkowski, arkadiusz.ziolkowski@pwr.edu.pl, Katedra Inżynierii Biomedycznej, Wydział Podstawowych Problemów Techniki, Politechnika Wrocławska, PL, www.ibp.pwr.edu.pl

Agnieszka Kazimierska, agnieszka.kazimierska@pwr.edu.pl, Katedra Inżynierii Biomedycznej, Wydział Podstawowych Problemów Techniki, Politechnika Wrocławska, PL, www.ibp.pwr.edu.pl

Marek Czosnyka, mc141@medschl.cam.ac.uk, Brain Physics Laboratory, Division of Neurosurgery, Department of Clinical Neurosciences, University of Cambridge, UK, www.neurosurg.cam.ac.uk/research-groups/brain-physics-lab

Magdalena Kasprowicz, magdalena.kasprowicz@pwr.edu.pl, Katedra Inżynierii Biomedycznej, Wydział Podstawowych Problemów Techniki, Politechnika Wrocławska, PL, www.ibp.pwr.edu.pl

Urazowe uszkodzenie mózgu jest częstą przyczyną zgonów i niepełnosprawności. Jedną z komplikacji występujących po urazie jest powstający w wyniku narastania objętości wewnątrzczaszkowej wzrost ciśnienia wewnątrzczaszkowego (ang. *intracranial pressure*, ICP). Parametr opisujący zdolność układu czaszkowo-rdzeniowego do kompensowania wzrostów objętości nazywa się „podatnością mózgową”.

W wystąpieniu podatność mózgową została wyznaczona na podstawie: 1) matematycznego modelu krążenia krwi mózgowej (Ci), 2) stosunku maksimów lokalnych krzywej pulsu ICP (P1/P2), 3) kształtu krzywej pulsu ICP, klasyfikując go jako prawidłowy lub patologiczny. Ci i P1/P2 są miarami quasi-ciągłymi, a klasyfikacja kształtów ma charakter kategoryalny, gdzie patologiczny kształt odpowiada małej, a prawidłowy dużej podatności.

Umiarkowaną hipokapnię zastosowano w celu obniżenia ICP u 20 pacjentów po urazie czaszkowo-mózgowym. Hipokapnia spowodowała zwiększenie podatności mózgowej (Ci: $1,54 \pm 1,14$ vs $1,66 \pm 1,62$ [cm/mmHg], $p < 0,001$; P1/P2: $1,27 \pm 0,52$ vs $1,34 \pm 0,72$ [au], $p=0,008$, test Wilcoxon, mediana \pm rozstęp kwartyłowy). Parametry Ci i P1/P2 były ze sobą umiarkowanie skorelowane

($R = 0,45$, $p = 0,005$, korelacja Spearmana) oraz wystarczająco czułe do badania zmian podatności mózgowej podczas hipokapnii. Metoda klasyfikacji wykazała małe zmiany podczas hipokapnii, ale pozwoliła na wizualną identyfikację stanu obniżonej podatności mózgowej bez konieczności dokonywania dodatkowych obliczeń.

Analysis of changes in intracranial compliance in patients with craniocerebral trauma during moderate hypocapnia

Traumatic brain injury is a common cause of death and disability. Increased intracranial pressure (ICP) is one of posttraumatic complications caused by increased intracranial volume. The parameter that describes the ability of the cerebrospinal system to compensate volume changes is called "brain compliance".

In this work brain compliance was assessed based on: 1) the mathematical model of cerebral blood circulation (C_i), 2) the ratio of local maxima ($P1/P2$) of ICP pulse waveform, c) the shape of the ICP pulse waveform classifying them as normal or pathological. C_i and $P1/P2$ are quasi-continuous measures, while the classification of shapes is categorical, with the pathological shape of ICP curve related to low and the normal shape related to high intracranial compliance.

In order to decrease ICP, moderate hypocapnia was applied to 20 patients with craniocerebral trauma. Hypocapnia increased the brain compliance (C_i : $1,54 \pm 1,14$ vs $1,66 \pm 1,62$ [cm/mmHg], $p < 0,001$; $P1/P2$: $1,27 \pm 0,52$ vs $1,34 \pm 0,72$ [au], $p = 0,008$, Wilcoxon test, median \pm IQR). C_i and $P1/P2$ were moderately correlated ($R = 0.45$. $p = 0.005$, Spearman's test) and sensitive enough to assess the changes in brain compliance during hypocapnia. Although the method of shapes classification exhibited marginal changes during hypocapnia it allowed for visual identification of reduced brain compliance without any additional calculations.

Antysensowe oligonukleotydy jako potencjalne terapeutyki w zespole drżenia i ataksji związanym z łamliwym chromosomem X (FXTAS)

Katarzyna Woźniak, *kasia.wozniak777@gmail.com*, Laboratorium Terapii Genowej, Zakład Ekspresji Genów, Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, www.amu.edu.pl

Daria Niewiadomska, *daria.niewiadomska@amu.edu.pl*, Laboratorium Terapii Genowej, Zakład Ekspresji Genów, Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, www.amu.edu.pl

Zespół drżenia i ataksji związany z łamliwym chromosomem X (ang. *Fragile X-associated Tremor/Ataxia Syndrome*; FXTAS) jest zaburzeniem neurodegeneracyjnym spowodowanym ekspansją powtórzeń trójnukleotydowych CGG (55-200) w regionie 5'UTR genu FMR1, kodującego białko FMRP (ang. *Fragile X Mental Retardation Protein*), które jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego. Powtórzenia CGG są bezpośrednio zaangażowane w proces RAN translacji (ang. *Repeat Associated Non-AUG initiated translation*), w wyniku której ze zmutowanego mRNA FMR1 powstaje toksyczne białko poliglicynowe (FMRpolyG). FMRpolyG tworzy inkluzje wewnątrzjądrowe w neuronach i astrocytach, dezorganizujące strukturę blaszki jądrowej i prowadząc do obumierania neuronów w mózgu. Antysensowe oligonukleotydy (ang. *Antisense Oligonucleotides*; ASOs) zostały użyte w celu inhibicji RAN translacji, poprzez blokowanie, kluczowych dla tego procesu, regionów zmutowanego mRNA FMR1. W celu zbadania wpływu ASO na efektywność RAN translacji oraz translacji kanonicznej, wykorzystano model komórkowy FXTAS oraz metody: FL-SDS-PAGE i cytometrię przepływową. W badaniach wykazano potencjał inhibicyjny RAN translacji trzech z czterech testowanych ASO oraz zbadano ich wpływ na translację białka FMRP. Warto zaznaczyć, iż obniżenie efektywności translacji FMRpolyG za pomocą ASO, może stanowić podstawę nowego podejścia terapeutycznego dla osób cierpiących na FXTAS.

Antisense oligonucleotides as potential therapeutics in Fragile X-associated Tremor/Ataxia Syndrome (FXTAS)

Fragile X-associated Tremor/Ataxia Syndrome (FXTAS) is a neurodegenerative disorder caused by the expansion of the CGG trinucleotide repeats (55-200) in the 5'UTR region of the FMR1 gene coding the Fragile X Mental Retardation Protein (FMRP), which is necessary for the proper functioning of the nervous system. CGG repeats are directly involved in the Repeat Associated Non-AUG initiated translation process (RAN translation), which produces the toxic polyglycine protein (FMRpolyG) from the mutated FMR1 mRNA. FMRpolyG creates intranuclear inclusions in neurons and astrocytes, disorganizing the nuclear lamina structure and leading to the death of neurons in the brain. Antisense Oligonucleotides (ASOs) were used to inhibit RAN translation by blocking crucial, for the process, regions of mutated FMR1 mRNA. To investigate the influence of ASOs on the effectiveness of RAN and canonical translation, the FXTAS cell model based system was used, followed by two methods: FL-SDS-PAGE and flow cytometry. The studies demonstrated the inhibitory potential of RAN translation for three out of four tested ASOs and defined their effect on the canonical translation of the FMRP protein. It is worth noting that reducing the effectiveness of FMRpolyG translation by ASO may constitute the basis for a new therapeutic approach for people suffering from FXTAS.

Badania własności stentów – przegląd rozwiązań

Karolina Brzezińska, karobrz838@student.polsl.pl, Studenckie Koło Naukowe Synergia, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska

Ewelina Imiołek, imiolekewelina@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe Synergia, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska

Julia Frej, frej.jul@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe Synergia, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska

Joanna Kałka, joankal265@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe Synergia, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska

Marta Komandzik, martakomandzik@gmail.com, Studenckie Koło Naukowe Synergia, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska

Magdalena Koperska, magdkop780@student.polsl.pl, Studenckie Koło Naukowe Synergia, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska

Choroby cywilizacyjne przyczyniły się do poszukiwania i rozwijania nowych metod leczenia. W ostatnich latach zwiększyła się ilość pacjentów cierpiących na cukrzycę, miażdżycę, choroby nowotworowe i schorzenia dróg moczowych, które mają negatywny wpływ na drożność naczyń rurowatych (tętnice, moczowody, tchawica). W związku z brakiem efektów wynikających z leczenia farmakologicznego w wielu przypadkach konieczna staje się implantacja protez wewnątrznaczyniowych.

Przed wprowadzeniem stentów do użytku należy wykonać szereg badań *in vitro* dotyczących ich właściwości fizycznych. Badanie w symulowanym środowisku ciała człowieka pomocne jest w doborze odpowiedniego materiału, konstrukcji oraz metod przeciwdziałania zjawiskom niepożądanym takim jak m.in. inkrustacja w przypadku stentów urologicznych czy powstawanie skrzeplin w stentach wieńcowych. Dostarcza również informacji, jak wprowadzone modyfikacje wpływają na właściwości wszczepu w docelowych warunkach fizjologicznych. Powodzenie badań *in vitro* pozwala przeprowadzić badania w fazie *in vivo*.

Celem pracy był przegląd istniejących rozwiązań stanowisk i modeli statycznych oraz dynamicznych wykorzystywanych do badań stentów. Zesta-

wienie obejmuje porównanie ze sobą parametrów pracy oraz efektywność. W oparciu o zebrane informacje i założenia zaproponowano rozwiązanie, które mogłyby korzystnie wpłynąć na rozwój i ulepszenie tych badań.

Stent properties research – a review of solutions

Civilization diseases contributed to the search and development of new methods of treatment. In recent years, the number of patients suffering from diabetes, atherosclerosis, neoplastic diseases and urinary tract diseases has increased, which have a negative impact on the patency of tubular vessels (arteries, ureters, trachea). Due to the lack of effects resulting from pharmacological treatment, in many cases it becomes necessary to implant endovascular prostheses.

Before stents are put into service, a series of *in vitro* tests of their physical properties should be performed. Testing in a simulated environment of the human body is helpful in selecting the appropriate material, construction and methods of counteracting undesirable phenomena such as incrustation in the case of urological stents or the formation of thrombus in coronary stents. It also provides information on how the modifications introduced affect the properties of the implant under the target physiological conditions. The success of *in vitro* testing allows for *in vivo* testing.

The aim of the work was to review the existing solutions of static and dynamic stands and models used for stent testing. The summary includes a comparison of operating parameters and efficiency.

Based on the collected information and assumptions, a solution was proposed that could positively influence the development and improvement of this research.

Biosensory oparte o cząstki bakteriofagów i ich zastosowanie do oznaczania markerów chorobowych

Katarzyna Szot-Karpińska, kszot@ichf.edu.pl, Instytut Chemii Fizycznej, Polska Akademia Nauk, Warszawa, Polska, www.ichf.edu.pl

Patryk Kudła, patrykudla@gmail.com, Instytut Chemii Fizycznej, Polska Akademia Nauk, Warszawa, Polska, www.ichf.edu.pl

Anna Szarota, anna.szarota@op.pl, Instytut Chemii Fizycznej, Polska Akademia Nauk, Warszawa, Polska, www.ichf.edu.pl

Magdalena Narajczyk, magdalena.narajczyk@ug.edu.pl, Wydział Biologii, Laboratorium Mikroskopii Elektronowej, Uniwersytet Gdański, Gdansk, Polska, www.ug.edu.pl

Frank Marken, fm202@bath.ac.uk, Wydział Chemii, Uniwersytet w Bath, Bath, Wielka Brytania, www.bath.ac.uk

Joanna Niedziółka-Jönsson, jniedziolka@ichf.edu.pl Instytut Chemii Fizycznej, Polska Akademia Nauk, Warszawa, Polska, www.ichf.edu.pl

Od niedawna bakteriofagi (fagi-wirusy bakteryjne) są wykorzystywane do tworzenia podłoży czujnikowych, jako nowe biomateriały. Te materiały mogą być zastosowane, jako element rozpoznający i/lub konstrukcyjny. W naszych badaniach dziki fag M13 został użyty, jako materiał do konstrukcji elektrody opartej o nanowłókna węglowe (CNF). Z kolei taka elektroda została zastosowana do oznaczenia L-cysteiny. W kolejnym kroku, poszerzyliśmy nasze badania o wykorzystanie technologii „phage-display”, która pozwoliła na wyselekcjonowanie bakteriofaga wiążącego białko C-reaktywne (CRP) – jednego z markerów stanu zapalnego w organizmie człowieka. Taki bakteriofag pełni funkcję rozpoznającą CRP oraz budulcową elektrody modyfikowanej CNF. Wydajność wiązania CRP przez wybranego faga jest o dwa rzędy wielkości większa w porównaniu do dzikiego faga. Przedstawiona została również selektywność faga w obecności innych białek. Metoda warstwa po warstwie została wykorzystana do unieruchomienia faga (dzikiego lub wiążącego CRP) (naładowany ujemnie) i dodatkowo naładowanych CNF na powierzchni elektrody. Elektroda modyfikowana trzema warstwami została pomyślnie wykorzystana do oznaczania CRP. Badania przeprowadzono za pomocą metod elektrochemicznych, biologicznych i optycznych, w tym analiz mikroskopowych i spektroskopowych w celu zbadania oddziaływań cząsteczkowych.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych w ramach projektu SONATA 13 UMO 2017/26/D/ST5/00980 oraz FUGA (staż podoktorski UMO-2012/04/S/NZ1/00039) dla Dr. Katarzyny Szot-Karpińska. Wsparcie finansowe uzyskano również w ramach projektu 3 / DOT / 2016 finansowanego przez Miasto Gdynia, Polska.

Bacteriophage-based biosensors and their application for detection of disease markers

Recently, bacteriophages (phages – viruses of bacteria) are a new biomaterial applied for developing sensing platform. They can be used as a recognition element or/and as building blocks, template etc. In our studies, we utilized a wild-type M13 phage as material for constructing carbon nanofibers (CNF) modified electrode for L-cysteine detection. We have expanded our studies via utilization of phage display technology that enables the selection of phage, which binds a C-reactive protein (CRP) – one of the markers of inflammatory processes in the human body. The function of the resulting phage is twofold. The phage acts as building blocks for creating a CNF based electrode and as a new receptor/binding element that recognizes CRP. The binding efficiency of the selected phage towards CRP is two orders of magnitude higher than in the wild type. We demonstrate that the phage-based sensor is selective against other proteins. Finally, the layer by layer method was used for immobilization of the phage (wild or CRP-binding) (negatively charged) and positively charged CNF on the electrode surface. The electrode modified with three layers has been successfully used for molecular recognition of the CRP. The studies were investigated using electrochemical, biological and optical methods, including microscopic and spectroscopic analyses to study molecular interactions.

This work was funded by the Polish National Science Centre under the SONATA 13 grant UMO 2017/26/D/ST5/00980 and FUGA grant (post-doctoral internship UMO-2012/04/S/NZ1/00039) to Dr. Katarzyna Szot-Karpińska. Financial support from the project 3/DOT/2016 funded by the City of Gdynia, Poland is also acknowledged.

COVID-19 u kobiety ciężarnej, podczas porodu i połogu

Ewa Kopyto, ewa.kopyto@gmail.com, *Studenckie Koło Naukowe działające przy Katedrze i Klinice Położnictwa i Patologii Ciąży, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, www.umlub.pl*

Przemysław Raczkiwicz, raczkiwicz.przemek@gmail.com, *Studenckie Koło Naukowe działające przy Katedrze i Klinice Położnictwa i Patologii Ciąży, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, www.umlub.pl*

Joanna Borowik, joanna.borowik@gmail.com, *Studenckie Koło Naukowe działające przy Katedrze i Klinice Położnictwa i Patologii Ciąży, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, www.umlub.pl*

Anna Semczuk-Sikora, anna.semczuk@umlub.pl, *Katedra i Klinika Położnictwa i Patologii Ciąży, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, www.umlub.pl*

COVID-19 to choroba wywołana przez wirusa SARS-CoV-2. W grudniu 2019 roku w Wuhan odnotowano grupę pacjentów z zapaleniem płuc o nieznannej etiologii z cechami niewydolności oddechowej, gorączką oraz suchym kaszlem. Wirus ten charakteryzuje się wysoką zakaźnością, jego transmisja odbywa się drogą kropelkową z człowieka na człowieka. Większość zakażonych przechodzi chorobę w sposób łagodny, tylko w niektórych przypadkach u pacjentów w podeszłym wieku oraz u tych z przewlekłymi chorobami współistniejącymi postępująca niewydolność oddechowa prowadzi do poważnych konsekwencji.

Wydaje się, że kobiety w ciąży mogą być bardziej narażone na zakażenie SARS-CoV-2, a przebieg choroby w tej grupie pacjentek cięższy z uwagi na fizjologiczne zmiany zachodzące w układzie immunologicznym i oddechowym podczas ciąży.

Pomimo stale rosnącej liczby pojawiających się publikacji dotyczących przebiegu zakażenia COVID-19 u kobiet w ciąży, dostępne dane są nadal ograniczone i wiele pytań pozostaje bez odpowiedzi.

Celem wystąpienia jest przedstawienie danych literaturowych oraz najnowszych zaleceń dotyczących opieki nad pacjentką w ciąży, w okresie porodu oraz połogu.

COVID-19 in a pregnant woman, during childbirth and in the postpartum period

COVID-19 is a disease caused by the SARS-CoV-2 virus. In December 2019, in Wuhan, a group of patients with pneumonia of unknown etiology with features of respiratory failure, fever and dry cough was noticed. The virus is highly infectious and is transmitted by droplets from person to person. Most of infected patients pass the disease mildly, only in some cases in elderly population and in those with chronic comorbidities, progressive respiratory failure leads to serious consequences.

It seems that pregnant women may be more exposed to SARS-CoV-2 infection, and the course of the disease in this group of patients may be more severe due to physiological changes in the immune and respiratory systems during pregnancy.

Despite the increasing number of publications on COVID-19 infection in pregnant women, the available data are still limited and many questions remain unanswered.

The aim of this review was to present literature data and the available recommendations for the care of the COVID-19 patient during pregnancy, childbirth and the postpartum period.

Ferroptoza, śmierć komórkowa związana z peroksydacją lipidów w komórkach nowotworowych

Małgorzata Adamiec, *Malgorzata.Adamiec@polsl.pl*, Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Instytut Automatyki, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska; Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska, www.polsl.pl

Dorota Hudy, *dorota@hudy.pl*, Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Instytut Automatyki, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska; Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska, www.polsl.pl

Daria Gendosz de Carrillo, *dgendosz@sum.edu.pl*, Katedra i Zakład Fizjologii, Wydział Lekarski w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; Katedra i Zakład Histologii i Patologii Komórki, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Magdalena Skonieczna, *Magdalena.Skonieczna@polsl.pl*, Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Instytut Automatyki, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska; Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska, www.polsl.pl

Komórki narażone na nieodwracalne zaburzenia wewnątrz- lub zewnątrz-komórkowego środowiska, mogą aktywować jedną z kaskad transdukcji sygnału, co ostatecznie prowadzi do ich śmierci. Regulowana śmierć komórki odgrywa ważną rolę w homeostazie organizmu, zarówno w stanach fizjologicznych, jak i patologicznych. Może ona przybrać różne formy, w tym apoptozy, nekroptozy czy ferroptozy. Ferroptoza jest rodzajem nieapoptotycznej, programowanej śmierci komórkowej, zależnej od żelaza. Charakteryzuje się głównie akumulacją oksydowanych lipidów.

Celem badań była obserwacja ferroptozy związanej z akumulacją peroksydacji lipidów, pod wpływem induktora erastyny.

Komórki linii nowotworowych (HL60, K562, A549, HCT116) inkubowano przez 24 godziny z roztworami erastyny, w dawce 5 i 10 μM . Następnie cytometrycznie oceniono ścieżki śmierci. Zmierzono poziom oksydacji lipidów, ekspresji genów markerowych dla ferroptozy (ACSL4) techniką qRT-PCR.

Komórki wykazały zróżnicowaną odpowiedź na indukcję ferroptozy, linia HL60 jest wrażliwa na indukcję tej ścieżki śmierci. Komórki pozostałych linii wykazały większą oporność na działanie erastyny. Obniżenie żywotności w teście MTT wynika z oksydacji lipidów błon i rozprzęgnięcia mito-

chondriów. Cytometryczna ocena apoptozy/nekrozy w badanych liniach nie wskazała indukcji tych ścieżek, co potwierdza indukcję śmierci erastyną w ferropto- wrażliwych liniach komórkowych.

Finansowanie z grantu Politechniki Śląskiej nr No 699/Rau1/2020 (02/040/BKM20/0005).

Ferroptosis, lipid-peroxidation associated cancer cells dead

When exposed to irreversible disturbances of the intercellular or extracellular environment, mammalian cells activate signal transduction cascades, resulting in their death. Regulated Cell Death plays an essential role in the body's homeostasis in physiological and pathological states. It can take many forms, including apoptosis, necroptosis, and ferroptosis. Ferroptosis is a type of non-apoptotic, iron-dependent programmed cell death. The accumulation of lipid peroxidation products mainly characterizes it.

The study aimed to observe the effect of ferroptosis inducer Erastin on cell death related to lipid peroxidation accumulation.

Cells of various tumor lines (HL60, K562, A549, HCT116) were incubated for 24 hours with Erastin solutions at 5 and 10 μM doses. The death pathways were then assessed, using specific colorimetric and cytometric assays.

The level of lipid oxidation and the marker genes' expression for ferroptosis (ACSL4) were measured by qRT-PCR.

Cells showed a differential response to the induction of ferroptosis. The HL60 cell line were sensitive when the remaining cell lines showed resistance to Erastin. The decrease in viability is probably due to oxidation of membrane lipids and decoupling of the mitochondria. Cytometric evaluation of apoptosis/necrosis showed no effect of the Erastin treatment. It confirmed Erastin dependent cell death in ferroptosis-sensitive cell lines.

Work supported by grant No 699/Rau1/2020 (02/040/BKM20/0005) from SUT Gliwice, Poland.

Heterogenność raka trzonu macicy a perspektywy jego leczenia

Weronika Kuryło, *weronika.kurylo@vp.pl*, *Studenckie Koło Naukowe przy Samodzielnej Pracowni Diagnostyki i Immunologii Nowotworów I Katedry i Kliniki Ginekologii Onkologicznej i Ginekologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie*

Dorota Suszczyk, *dorotasuszczyk@vp.pl*, *Samodzielna Pracownia Diagnostyki i Immunologii Nowotworów I Katedry i Kliniki Ginekologii Onkologicznej i Ginekologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie*

Iwona Wertel, *iwonawartel@umlub.pl*, *Samodzielna Pracownia Diagnostyki i Immunologii Nowotworów I Katedry i Kliniki Ginekologii Onkologicznej i Ginekologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie*

Rak endometrium jest jednym z najczęściej rozpoznawanych nowotworów ginekologicznych w krajach rozwiniętych. Istnieje niewiele opcji leczenia dla kobiet z zaawansowanym lub nawracającym rakiem trzonu macicy. Jednak immunologiczna terapia punktów kontrolnych okazała się skuteczną strategią terapeutyczną dla pacjentek z zaawansowanym nowotworem. W szczególności wykorzystywana jest terapia z zastosowaniem inhibitorów punktów kontrolnych PD-1 i CTLA-4.

Celem pracy jest przybliżenie wiedzy dotyczącej raka endometrium ze szczególnym uwzględnieniem terapii dwóch jego typów: z mutacją w obrębie egz nukleazy POLE oraz z niestabilnością mikrosatelitarną (MSI). Rak endometrium wykazuje najwyższą wśród nowotworów ginekologicznych ekspresję PD-1 i PD-L1, dlatego też wykorzystanie terapii z użyciem przeciwciał monoklonalnych anti-PD-L1 jak pembrolizumab budzi duże nadzieje na przedłużenie życia pacjentek.

Praca stanowi przegląd dostępnych w bazie Pubmed prac badawczych dotyczących wyników leczenia z użyciem inhibitorów szlaku PD-1/PD-L1.

Dotychczas od 2017 roku zatwierdzono pembrolizumab jako lek stosowany do leczenia wszystkich zaawansowanych guzów litych o wysokim MSI lub MMR-D. Niedawno opublikowano wstępną analizę badań 2 fazy pembrolizumabu i lenwantynibu, stosowanych w terapii w zaawansowanym raku endometrium. Jednak stale trwają badania nad kombinacjami z innymi immunoterapiami, radioterapią lub leczeniem ogólnoustrojowym w celu wzmocnienia efektów immunoterapii w raku endometrium.

Heterogeneity of endometrial cancer and treatment prospects

Endometrial cancer is one of the most commonly diagnosed gynecological cancers in the developed regions. There are few treatment options for women with advanced or recurrent endometrial cancer. However, the therapy using immunological checkpoints may prove to be an effective therapeutic strategy for them. In particular, high hopes are associated with the use of PD-1 and CTLA-4 immune checkpoint inhibitors.

The aim of the work is approximate knowledge of endometrial cancer with particular emphasis on therapy of two types: mutation within the POLE exonuclease and microsatellite instability (MSI). Endometrial cancer has the highest PD-1 and PD-L1 expression among gynecological cancers, therefore the use of anti-PD-L1 monoclonal antibody therapy such as pembrolizumab raises high hopes for prolonging patients lives.

This work is a review of the latest research available in the Pubmed database on the results of treatment of this cancer using PD-1/PD-L1 checkpoint inhibitors.

Available since 2017, pembrolizumab has been approved as a medicine to treat all advanced solid tumors with high MSI (microsatellite instability) or MMR-D (mismatch repair-deficient). An initial analysis of the research on Phase 2 studies with pembrolizumab and lenvatinib, which have been used in advanced endometrial cancer therapy, has recently been published. However, the research on the combination with other immunotherapies, radiotherapy or systemic treatment is still ongoing.

Mechanizmy insulinooporności mięśni szkieletowych

Małgorzata Waligórska, *malgorzata.waligorska@konin.edu.pl*; Katedra Zdrowia Publicznego, Wydział Nauk o Zdrowiu, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Koninie, *www.pwsz.konin.edu.pl*

W ostatnich latach wielkim wyzwaniem zdrowotnym są choroby cywilizacyjne takie jak choroby układu krążenia, nowotwory lub cukrzyca. Z danych International Diabetes Federation (IDF) wynika, że w 2019 roku na świecie żyło z cukrzycą około 463 milionów dorosłych w wieku 20-79 lat (9,3%), a ponad 50% z tych osób miało cukrzycę niezdiagnozowaną. Szacuje się, że do 2045 roku ogólna liczba chorych na cukrzycę wzrośnie do 10,9%, a wydatki z nią związane zwiększą się z 760 miliardów dolarów w 2019 roku do 845 miliardów dolarów. Niepokojący jest także fakt, że na świecie coraz częściej stan przedcukrzycowy i cukrzycę diagnozuje się u dzieci i młodzieży.

Wśród chorych na cukrzycę 90-95% przypadków to osoby chorujące na cukrzycę typu 2, która związana jest z insulinoopornością, czyli zmniejszoną zdolnością poboru glukozy przez komórki mimo prawidłowego lub podwyższonego poziomu insuliny we krwi. W odpowiedzi na ten stan, początkowo komórki β trzustki zwiększają ilość tworzonej insuliny, jednak z czasem zapotrzebowanie przewyższa ich zdolności wydzielnicze. Pojawia się wtedy hiperglikemia i rozwija się cukrzyca typu 2 (T2D), która może prowadzić do zaburzeń sercowo-naczyniowych, zaburzenia pracy nerek i neuropatii.

Mięśnie szkieletowe stanowiące 40–50% masy ciała są największą tkanką wrażliwą na insulinę i głównym miejscem stymulowanej przez insulinę utylizacji glukozy. Oporność mięśni szkieletowych na insulinę ma zasadnicze znaczenie dla dysregulacji metabolicznej związanej z otyłością i brakiem aktywności fizycznej, jednak pomimo wielu badań nie jest dokładnie poznana patofizjologia tej oporności. W obecnej pracy przeglądowej został przedstawiony stan tych badań, omówiono najważniejsze mechanizmy insulinooporności w mięśniach szkieletowych. Lepsze zrozumienie tych mechanizmów może wpłynąć na wytyczenie nowych celów badań oraz rozwój nowych strategii terapeutycznych.

Mechanisms of skeletal muscle insulin resistance

In recent years, diseases of civilization, such as cardiovascular diseases, cancer, or diabetes, have been a great health challenge. According to the International Diabetes Federation (IDF) data, in 2019, around 463 million adults aged 20-79 (9.3%) lived with diabetes worldwide, and over 50% of these people had undiagnosed diabetes. It is estimated that by 2045 the overall number of people with diabetes will increase to 10.9%, and expenses related to it will increase from \$ 760 billion in 2019 to \$ 845 billion. It is also disturbing that children and adolescents are increasingly diagnosed with prediabetes and diabetes.

Among patients with diabetes, 90-95% of cases are people with type 2 diabetes, which is associated with insulin resistance, that is, a reduced ability to uptake glucose by cells despite normal or elevated insulin levels in the blood. In response to this condition, pancreatic β cells initially increase the amount of insulin produced, but over time the demand exceeds their secretory capacity. This is when hyperglycemia occurs and type 2 diabetes (T2D) develops, which can lead to cardiovascular disorders, a kidney function disorder, and neuropathy.

Skeletal muscle, accounting for 40-50% of body weight, is the largest insulin-sensitive tissue and the primary site of insulin-stimulated glucose utilization. Skeletal muscle resistance to insulin is essential for the metabolic dysregulation associated with obesity and lack of physical activity, but despite many studies the pathophysiology of insulin resistance is not fully understood. The current review presents the state of these studies and discusses the most important mechanisms of insulin resistance in skeletal muscles. A better understanding of these mechanisms may influence the setting of new research goals and the development of new therapeutic strategies.

Nieinwazyjna stymulacja mózgu w terapii chorób neurodegeneracyjnych

Paulina Putko, *paulina.putko@wat.edu.pl*, Centrum Inżynierii Biomedycznej,
Instytut Optoelektroniki, Wojskowa Akademia Techniczna, *www.wat.edu.pl*

Przecczaszkowa Stymulacja magnetyczna (TMS) jest bezbolesną i nieinwazyjną metodą, która polega na wykorzystaniu silnych impulsów pola magnetycznego do stymulacji struktur mózgu. TMS stymuluje tkanki korowe za pomocą indukcji elektromagnetycznej poprzez rozładowanie silnego, ale krótkiego prądu elektrycznego generowanego przez cewkę indukcyjną, która jest umieszczana nad badanym obszarem korowym. Metoda ta umożliwia stymulowanie reakcji neurologicznych, zarówno w procesach osłabiania (<1Hz), a także pobudzania aktywności neurologicznej (>1 Hz).

Liczne badania pokazały, że techniki neurostymulacji (np. rTMS) wykazują korzystny wpływ na poprawę funkcji poznawczych u zdrowych osób i pacjentów z różnorodnymi chorobami neurologicznymi. Jednak prace badawcze nad zastosowaniem tej metody w terapii chorób neurodegeneracyjnych (np. choroba Alzheimera), a także chorób psychicznych (np. migrena) znajduje się nadal w fazie badań klinicznych. Co więcej, techniki nieinwazyjnej stymulacji mózgu (NIBS), takie jak przecczaszkowa stymulacja magnetyczna mogą być w przyszłości przydatne do wczesnej diagnozy chorób neurodegeneracyjnych.

Dotychczasowe badania wskazują, że w zależności od stosowanej wartości częstotliwości, ilości sesji i długości terapii obserwowana jest poprawa, bądź ustabilizowanie postępów chorób neurodegeneracyjnych, która może się utrzymywać nawet kilka miesięcy po zakończeniu leczenia. Przypuszcza się, że długoterminowa stymulacja TMS o wysokiej częstotliwości (20 Hz) jest skuteczniejsza od stymulacji niską częstotliwością (1 Hz).

Non-invasive brain stimulation in therapy of neurodegenerative disease

Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) is a painless and non-invasive method that uses strong magnetic field pulses to stimulate brain structures. TMS stimulates cortical tissues by electromagnetic induction by discharging a strong but short electric current generated by an induction coil which is placed over the cortical area under study. This method enables the stimulation of neurological responses, both in the processes of weakening (<1 Hz) and stimulation of neurological activity (> 1 Hz).

Numerous studies have shown that neurostimulation techniques (e.g. rTMS) have a beneficial effect on the improvement of cognitive functions in healthy people and patients with various neurological diseases. However, research works on the use of this method in the treatment of neurodegenerative diseases (e.g. Alzheimer's disease) are still in the phase of clinical trials. Moreover, non-invasive brain stimulation (NIBS) techniques such as transcranial magnetic stimulation in the future may be useful for the early diagnosis of neurodegenerative diseases.

Previous studies indicate that, depending on the value of the frequency, number of sessions and duration of therapy, an improvement or stabilization of the progression of neurodegenerative diseases is observed, which may persist even several months after the end of treatment. It is presumed that long-term TMS stimulation with high frequency (20 Hz) is more effective than stimulation with low frequency (1 Hz).

Pacjent z Przewlekłą Chorobą Ziarniniakową – zagadnienia diagnostyczne

Mateusz Iwański, mati_747@interia.pl, Studenckie Koło Naukowe Immunologii, Zakład Immunologii Człowieka, Instytut Nauk Medycznych, Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski, <https://www.ur.edu.pl/kolegia/kolegium-nauk-medycznych/instytuty-i-jednostki-badawcze/instytut-nauk-medycznych/struktura/zaklad-immunologii-czlowieka>

*Opiekun pracy i Studenckiego Koła Naukowego Immunologii:
prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Jacek Tabarkiewicz*

Przewlekła Choroba Ziarniniakowa (CGD) jest rzadkim pierwotnym niedoborem odporności związanym z dysfunkcją oksydazy NADPH, skutkującym zmniejszeniem lub brakiem wytwarzania ROS. Objawia się ciężkimi i nawracającymi infekcjami wywołanymi przez patogeny np. *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus* spp. oraz występowaniem ziarniniaków.

Diagnostyka mikrobiologiczna zakażeń umożliwia skuteczną farmakoterapię nawracających infekcji niezbędną w leczeniu. Do badania mikrobiologicznego opisanego w pracy pacjenta z CGD użyto testów, aby wykryć czynnik etiologiczny z posiewu krwi, wyznaczyć antybiogram oraz dokonać analizy próbek płwociny.

W celu rozpoznania CGD można zlecić: test NBT, test DHR przy pomocy cytometrii przepływowej oraz analizę funkcjonalną kompleksu oksydazy NADPH metodą WB. Rozpoznanie za pomocą badań genetycznych ustala się przez obecność mutacji jednego z genów kodujących podjednostki oksydazy NADPH (CYBA, NCF1, NCF2, NCF4 i CYBB). Potwierdzenie molekularne za pomocą sekwencjonowania metodą Sangera lub NGS jest diagnozą ostateczną CGD.

Praca przedstawia charakterystykę kliniczną oraz nowoczesną diagnostykę Przewlekłej Choroby Ziarniniakowej. Model diagnostyczny powinien obejmować testy oceniające zdolność neutrofilii do wybuchu tlenowego, testy genetyczne i prenatalne. Zawarte w pracy zagadnienia diagnostyczne umożliwiają wybór odpowiedniego badania w zależności od objawów pacjenta, pozwalają na ustalenie właściwej diagnozy, a w konsekwencji podjęcie skutecznego leczenia.

Patient with Chronic Granulomatous Disease – diagnostic issues

Chronic Granulomatous Disease (CGD) is a rare, primary immunodeficiency disease which includes dysfunction of NADPH oxidase, resulting in decrease or inability to produce ROS. It occurs as severe and recurrent infections caused by pathogens such as *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus* spp. and is characterized by the presence of white blood cells clusters.

Microbiological diagnosis aims at initiating an effective and crucial when it comes to treatment pharmacotherapy of recurrent infections. Microbiological diagnosis of patient described in the article included blood culture test, antibiogram test and sputum culture examination.

In order to diagnose CGD, various tests can be done, including NBT and DHR tests conducted with flow cytometry and functional analysis of NADPH oxidase complex using the WB method. Diagnosis by the use of genetic tests can be made when mutation of one of the following genes is present: *CYBA*, *NCF1*, *NCF2*, *NCF4* i *CYBB*. Molecular reasoning conducted with Sanger or NGS sequencing is the final diagnosis of CGD.

This article gives an overview on clinical characteristics and innovative diagnostics of Chronic Granulomatous Disease. Diagnostic model should include tests aimed at the ability of neutrophils to induce oxidative burst, genetic and prenatal tests. Diagnostic issues included in the article provide the knowledge needed when choosing proper tests according to patient's symptoms, giving a diagnosis and finally, initiating an effective treatment.

Profilaktyka nowotworów skóry po przeszczepie narządu

Kinga Brzuszkiewicz, *kinga.brzuszkiewicz@gmail.com*, *Studenckie Koło Naukowe Przy Klinice Dermatologii, Wenerologii i Dermatologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie*

Arkadiusz Grunwald, *Studenckie Koło Naukowe Przy Klinice Dermatologii, Wenerologii i Dermatologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie*

Agnieszka Gerkowicz, *Katedra i Klinika Dermatologii, Wenerologii i Dermatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie*

Dorota Krasowska, *Katedra i Klinika Dermatologii, Wenerologii i Dermatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie*

Nowotwory skóry są najczęstszym powikłaniem przeszczepu narządów u biorców, a częstość ich występowania wzrasta proporcjonalnie do czasu trwania immunosupresji i różni się w populacji dzieci i dorosłych. Badania przeprowadzone wśród dzieci z przeszczepami nerek, wykazały, że ryzyko raka kolczystokomórkowego skóry (SCC) jest trzykrotnie wyższe niż w populacji ogólnej, podczas gdy u dorosłych nawet 200 razy większe. Zaobserwowano również zwiększone ryzyko rozwoju nowotworów skóry u osób: płci męskiej, w wieku > 50 lat czy z oparzeniami słonecznymi w wywiadzie. Celem pracy jest przedstawienie profilaktyki nowotworów skóry po przeszczepie narządu.

Najczęściej obserwowane nowotwory skóry po przeszczepie to rak płaskonabłonkowy (SCC) i rak podstawnokomórkowy (BCC) oraz mięsak Kaposiego. Wynikają one z różnych czynników. Należą do nich stan immunologiczny, dawka i czas immunosupresji. Stosowanie kremów z filtrem jest również istotne, gdyż zdecydowana większość nowotworów skóry jest wywoływana przez promieniowanie ultrafioletowe, a niektóre leki po przeszczepie sprawiają, że skóra jest bardziej podatna na uszkodzenia słoneczne.

Podsumowując zwiększone ryzyko raka skóry po przeszczepie wymaga profilaktyki i odpowiedniej edukacji pacjentów. Obejmują one unikanie ekspozycji na słońce i ochronę, taką jak filtry przeciwsłoneczne i odzież ochronna. Wczesne wykrycie raka u biorców przeszczepów jest bardzo ważne. Zapobieganie obejmuje regularne badania dermatologiczne.

Prevention of skin cancer after organ transplantation

Skin cancers are the most common complication of transplant recipient programs, the frequency of workshops in proportion to the duration of immunosuppression, and some children and adults alike. Research studies among children with early transplants show that the risk of skin squamous cell carcinoma (SCC) is three times higher than that in adults, while in adults it is up to 200 times higher. An increased risk of skin cancer development has also been observed in male subjects aged > 50 years or with a history of sunburn. The aim of the study is to present the prevention of skin cancer after organ transplantation.

The skin cancers observed after transplantation are squamous cell carcinoma (SCC) and basal cell carcinoma (BCC), and Kaposi's sarcoma. One of various factors arise. These include the immune status, dose, and duration of immunosuppression. The use of alternative creams is also an alternative, irresponsible skin falsehood of the skin is caused by ultraviolet radiation, some post-transplant medications that the skin is more susceptible to sun damage.

In summary, the increased risk of skin cancer after transplantation requires prevention and information programs. Covering one sun exposure and protection, avoiding sunscreen and protective clothing. The early detection of cancer in transplant recipients is very important. Prevention includes regular dermatological examinations.

Spektroskopia EPR w badaniach antyoksydantów stosowanych w profilaktyce i leczeniu chorób cywilizacyjnych

Damian Łomankiewicz, *damian.lomankiewicz@gmail.com*, doktorant Szkoły Doktorskiej, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, www.sum.edu.pl

Mateusz Broncel, *mateusz_broncel@interia.pl*, doktorant Szkoły Doktorskiej, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, www.sum.edu.pl

Barbara Pilawa, *bpilawa@sum.edu.pl*, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Paweł Ramos, *pawelramos@sum.edu.pl*, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Wolne rodniki towarzyszą wielu chorobom cywilizacyjnym: chorobie Alzheimera, chorobom nowotworowym, chorobie niedokrwiennej serca, miażdżycy, cukrzycy, chorobie wrzodowej żołądka i dwunastnicy, stanom zapalnym jelit i pęcherzyka żółciowego, astmie oskrzelowej, próchnicy zębów. W profilaktyce i leczeniu chorób cywilizacyjnych stosuje się antyoksydanty – substancje neutralizujące wolne rodniki, do których należą witaminy (A, C, E), minerały (selen, mangan, cynk), koenzym Q10, polifenole i karotenoidy. Właściwości antyoksydacyjne wykazują także substancje czynne niektórych leków. Celem niniejszej pracy przeglądowej jest przedstawienie parametrów spektroskopowych przydatnych do oceny oddziaływań z wolnymi rodnikami substancji antyoksydacyjnych stosowanych w profilaktyce i leczeniu chorób cywilizacyjnych. Dokonano przeglądu badań dotyczących zastosowania spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) w analizie oddziaływania antyoksydantów z wolnymi rodnikami. Uwzględniono oddziaływanie złożonych układów antyoksydacyjnych z wolnymi rodnikami. Omówiono możliwości spektroskopii EPR w badaniach wielkości i szybkości oddziaływań antyoksydantów z wolnymi rodnikami. Wolne rodniki umieszczone w polu magnetycznym odpowiadają za widma EPR. Skutkiem

oddziaływania wolnych rodników z antyoksydantami jest zmniejszenie sygnałów EPR wolnych rodników, a efekt ten zależy od wielkości oddziaływań. Porównano wielkości oddziaływań antyoksydantów z modelowymi wolnymi rodnikami.

EPR spectroscopy in examination of antioxidants used in prevention and treatment of civilization diseases

Free radicals accompany many civilization diseases: Alzheimer disease, cancers, ischemic heart disease, atherosclerosis, diabetes, gastric and duodenal ulcers, inflammation of the intestines and gallbladder, bronchial asthma, tooth decay. In the prevention and treatment of civilization diseases antioxidants – the substances that neutralize free radicals, vitamins (A, C, E), minerals (selenium, manganese, zinc), coenzyme Q10, polyphenols, and carotenoids, are used. The antioxidant properties also show the active substances of certain drugs. The aim of this review work is to presentation of the spectroscopic parameters useful for the assessment of interactions between free radicals and the antioxidant substances used in prevention and treatment of civilization diseases. The studies relating to application of electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy in analysis of interactions of antioxidants and free radicals, were reviewed. Included the interactions of the complex antioxidant systems and free radicals.

The possibilities of EPR spectroscopy in examination of the magnitude and the speed of interactions between antioxidants and free radicals, were discussed. Free radicals located in the magnetic field are responsible for the EPR spectra. The result of interactions of free radicals and antioxidants is the decrease of EPR signals of free radicals, and this effect depends on the magnitude of these interactions. The magnitudes of interactions of antioxidants with the model free radicals were compared.

Spektroskopia EPR w badaniach rodzaju i koncentracji wolnych rodników w substancjach leczniczych poddanych działaniu czynników fizycznych

Mateusz Broncel, mateusz_broncel@interia.pl, doktorant Szkoły Doktorskiej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Damian Łomankiewicz, damian.lomankiewicz@gmail.com, doktorant Szkoły Doktorskiej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Paweł Ramos, pawelramos@sum.edu.pl, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Barbara Pilawa, bpilawa@sum.edu.pl, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Zjawisko elektronowego rezonansu paramagnetycznego stanowi podstawę spektroskopii EPR, metody badania wolnych rodników oraz jonów paramagnetycznych. Widmo EPR powstaje wskutek absorpcji promieniowania mikrofalowego przez niesparowane elektrony w polu magnetycznym. Wartość indukcji magnetycznej, przy której obserwuje się sygnał EPR zależy od rodzaju wolnych rodników. Wolne rodniki charakteryzuje wartość współczynnika rozszczepienia spektroskopowego g . Koncentracja wolnych rodników w substancji paramagnetycznej jest proporcjonalna do intensywności integralnej widma EPR. Celem niniejszej pracy przeglądowej jest omówienie parametrów widm EPR stosowanych do wyznaczenia rodzaju i koncentracji wolnych rodników w substancjach leczniczych oraz warunków ich rejestracji. Omówione będą stabilne wzorce paramagnetyczne wykorzystywane w badaniach koncentracji wolnych rodników w lekach. Przedstawiony będzie wpływ mocy mikrofalowej na widma EPR oraz zasady doboru mocy mikrofalowej w analizach ilościowych. W pracy dyskutowane będą rodzaje i koncentracje wolnych rodników generowanych w wybranych substancjach leczniczych termicznie oraz przez promieniowanie UV. Szczególna uwaga

będzie zwrócona na metodę badania wieloskładnikowych układów wolno-rodnikowych. Porównane będą koncentracje i właściwości wolnych rodników wytworzonych przez czynniki fizyczne w substancjach leczniczych o różnej budowie chemicznej.

EPR spectroscopy in studies of type and concentration of free radicals in drugs treated with physical factors

The electron paramagnetic resonance phenomenon is the basis of EPR spectroscopy, the method of examination of free radicals and paramagnetic ions. EPR spectrum arises as a result of absorption of microwave radiation by unpaired electrons in magnetic field. The value of magnetic induction for which the EPR signal is observed depends on the type of free radicals.

Free radicals are characterized by the value of g factor. Free radical concentration in the paramagnetic substance is proportional to the integral intensity of EPR spectrum. The aim of this review work is to discuss the parameters of the EPR spectra, which are used to determine the type and concentration of free radicals in drugs, and to present conditions of their measurements. The stable paramagnetic references for examination of free radicals concentration in drugs will be presented. The influence of microwave power on EPR spectra and the microwave power selection rules in the quantitative analysis, will be shown. In this work types and concentrations of free radicals formed in the selected drugs by thermal treatment and by UV irradiation will be discussed. Particular attention will be paid to the method of examination of the multi-component free radical systems. The concentrations and properties of free radicals formed by physical factors in drugs differ in chemical structures will be compared.

Właściwości przeciwzapalne alkoholowo-wodnych ekstraktów u różnych gatunków z rodzaju *Lavandula*

Natalia Dobros, natalia.dobros@wum.edu.pl, Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, www.chemiafizyczna.wum.edu.pl

Katarzyna Zawada, katarzyna.zawada@wum.edu.pl, Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, www.chemiafizyczna.wum.edu.pl

Katarzyna Paradowska, katarzyna.paradowska@wum.edu.pl, Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, www.chemiafizyczna.wum.edu.pl

Lawenda jest rośliną wieloletnią należącą do rodziny *Lamiaceae*. Pochodzi z regionu Morza Śródziemnego i jest uprawiana jako roślina ozdobna w wielu krajach Europy, w północnej Afryce, południowo-zachodniej Azji i Indiach. Rodzaj *Lavandula* składa się z 39 gatunków. Najczęściej stosowane są *Lavandula angustifolia*, *Lavandula stoechas*, *Lavandula dentata*, *Lavandula pedunculata*, *Lavandula multifida* i *Lavandula bipinnata*. Główne związki biologicznie czynne lawendy to olejek eteryczny, kwasy fenolowe, flawonoidy, taniny, kumaryny, triterpeny i sterole. Lawenda znana jest z działania spazmolitycznego, uspokajającego, przeciwdepresyjnego, przeciwbakteryjnego, przeciwzapalnego oraz antyoksydacyjnego. Niniejsza praca zawiera przegląd badań, w których oceniane były właściwości przeciwzapalne różnych gatunków lawendy. W przedstawionych badaniach wykorzystano przeciwzapalne testy na modelach zwierzęcych i liniach komórkowych. Porównywano działanie ekstraktów roślinnych z lekami syntetycznymi. Liczne badania potwierdzają korzystny wpływ alkoholowo-wodnych ekstraktów z lawendy w leczeniu stanów zapalnych. Substancje biologicznie czynne odpowiedzialne za właściwości przeciwzapalne należą do związków fenolowych.

Anti-inflammatory properties of hydroalcoholic extracts in various species of the genus *Lavandula*

Lavender is a perennial plant belonging to the *Lamiaceae* family. It is native to the Mediterranean region and cultivated as ornamental plants in many countries in Europe, north Africa, southwest Asia and India. The genus *Lavandula* consists of 39 species. *Lavandula angustifolia*, *Lavandula stoechas*, *Lavandula dentata*, *Lavandula pedunculata*, *Lavandula multifida* and *Lavandula bipinnata* are the most widely used species of this genus. The main biologically active compounds of lavender are essential oil, phenolic acids, flavonoids, tannins, coumarins, triterpenes and sterols. Lavender is known for its spasmolytic, sedative, antidepressant, antibacterial, anti-inflammatory and antioxidant properties. In this work studies concerning anti-inflammatory properties of various lavender species are reviewed. In the presented studies anti-inflammatory tests on animals and cell lines were used. The therapeutic effects of plant extracts were compared with synthetic drugs. Numerous studies confirm the beneficial effect of hydroalcoholic extracts from lavender in inflammation. Biologically active compounds which are responsible for the therapeutic properties belong to phenolic compounds.

Wpływ aldehydu cynamonowego i miodu manuka na ekspresję genów związanych z tworzeniem biofilmu przez metycylinooporne szczepy *Staphylococcus aureus*

Barbara Kot, barbara.kot@uph.edu.pl, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, www.uph.edu.pl

Hubert Sytykiewicz, hubert.sytykiewicz@uph.edu.pl, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, www.uph.edu.pl

Iwona Sprawka, iwona.sprawka@uph.edu.pl, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, www.uph.edu.pl

Wytwarzanie biofilmu przez metycylinooporne *Staphylococcus aureus* (MRSA, *methicillin-resistant Staphylococcus aureus*) jest ważnym czynnikiem w patogenezie trudnych do leczenia infekcji. Poszukując środków alternatywnych w stosunku do antybiotyków, które zapobiegają tworzeniu biofilmu, zbadano wpływ aldehydu trans-cynamonowego (TC) i miodu manuka (MH) na aktywność metaboliczną komórek MRSA w biofilmie oraz na profil transkrypcyjny genów warunkujących tworzenie biofilmu. mRNA izolowano z biofilmu dwóch szczepów MRSA (silny i słaby producent biofilmu) w różnych punktach czasowych w przedziale od 3 do 24 godzin. Poziomy ekspresji genów były określane metodą qRT-PCR. TC i MH o stężeniu $\frac{1}{2}$ MBIC (*minimum biofilm inhibition concentration*) znacząco obniżyły aktywność metaboliczną komórek MRSA w biofilmie.

W obecności TC lub MH ($\frac{1}{2}$ MBIC), poziomy ekspresji genów kodujących białka wiążące lamininę (*eno*), elastynę (*ebps*) i fibrynogen (*fib*) były niższe zarówno w słabym, jak i silnym biofilmie, w porównaniu do biofilmu, który nie był traktowany tymi substancjami. TC i MH obniżyły także ekspresję genów *icaA* i *icaD*, zaangażowanych w biosyntezę polisacharydowej adhezyny międzykomórkowej, zarówno w przypadku słabo, jak i silnie adherującego szczepu.

TC i MH mają potencjał terapeutyczny, a mechanizm działania tych czynników polegał na hamowaniu adhezji i tworzenia struktury biofilmu MRSA poprzez obniżenie ekspresji kluczowych genów warunkujących tworzenie biofilmu.

Effect of cinnamaldehyde and manuka honey on the expression of genes associated with biofilm formation by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains

Biofilm production by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is an important factor in pathogenesis of difficult-to-treat infections. Looking for alternatives to antibiotics that prevent biofilm formation, the effects of trans-cinnamaldehyde (TC) and manuka honey (MH) on the metabolic activity and transcriptional profile of genes essential for staphylococcal biofilm formation was investigated. mRNA from two MRSA strains (strong and weak biofilm producer) were isolated in different time points in the range of 3 to 24 hours from bacterial cells grown in biofilm. Expression levels of the genes were determined by qRT-PCR. TC and MH at $\frac{1}{2}$ minimum biofilm inhibition concentration (MBIC) significantly reduced MRSA cell viability in biofilm.

Expression levels of the genes encoding laminin binding protein (eno), elastin binding protein (ebps) and fibrinogen binding protein (fib) in the presence of TC or MH at $\frac{1}{2}$ MBIC were lower than in untreated biofilm in both weakly and strongly adhering strain. TC and MH also downregulated the *icaA* and *icaD* genes involved in biosynthesis of polysaccharide intercellular adhesin in both weakly and strongly adhering strain.

TC and MH have a therapeutic potential, and the mechanism of action of these agents involved inhibition of MRSA adhesion and forming biofilm structure due to reduction in expression of crucial genes associated with staphylococcal biofilm.

Wpływ lipopolisacharydu *Legionella pneumophila* na proces adhezji oraz infekcji makrofagów

Bożena Kowalczyk, b.kowalczyk746@wp.pl, Katedra Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Biologii i Mikrobiologii, Instytut Nauk Biologicznych, UMCS, <https://www.umcs.pl/pl/biologia-i-biotechnologia.htm>;

Agnieszka Szuster-Ciesielska, szusterciesielska.agnieszka@umcs.lublin.pl, Katedra Wirusologii i Immunologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, UMCS, <https://www.umcs.pl/pl/biologia-i-biotechnologia.htm>

Marta Palusińska-Szys, marta.szysz@poczta.umcs.lublin.pl, Katedra Genetyki i Mikrobiologii, Wydział Biologii i Mikrobiologii, Instytut Nauk Biologicznych, UMCS, <https://www.umcs.pl/pl/biologia-i-biotechnologia.htm>

Pałeczki *Legionella* należą do mikroorganizmów zasiedlających ekosystemy wodne. Po przedostaniu się do systemów dystrybucji wody stają się ważnym czynnikiem etiologicznym zapalenia płuc u ludzi. W rozwoju zakażenia istotną rolę odgrywają struktury ściany komórkowej: białka, fosfolipidy oraz lipopolisacharydy (LPS).

Celem badań było wykazanie, że LPS *L. pneumophila* odgrywa decydującą rolę w procesie adhezji, inwazji i wewnątrzkomórkowym namnażaniu się bakterii w makrofagach człowieka. Do badań wykorzystano bakterie *L. pneumophila* szczep Heysham-1, szczep T6K-13, który jest defektywny w syntezie O-specyficznej części LPS-u oraz makrofagi linii THP-1. W teście adhezji komórki *L. pneumophila* w dawce 20 MOI były preinkubowane z makrofagami oraz cytochalazyną B, lizowane i wysiewane na podłoże BCYE. Test infekcji polegał na 2 h inkubacji bakterii z komórkami THP-1 oraz wysiewie na podłoże BCYE w punktach czasowych 0 h, 24 h, 48 h oraz 72 h. W teście inwazji wybarwione rodaminą B bakterie były inkubowane przez 1 h z komórkami THP-1, następnie znakowane przeciwciałami anti-*L. pneumophila* oraz obserwowane w mikroskopie fluorescencyjnym.

Z badań wynika, że mutant T6K-13 wykazuje 64% spadek zdolności adhezyjnych do powierzchni komórek makrofagów THP-1, natomiast po wnikięciu do wnętrza makrofagów lepiej namnażał się w porównaniu do szczepu dzikiego Heysham-1. Badania te wykazały, że część polisacharydowa

LPS *L. pneumophila* odgrywa decydującą rolę w procesie adhezji do komórek gospodarza.

Praca finansowana z grantu NCN2017/27/B/NZ6/01544.

Effect of *Legionella pneumophila* lipopolysaccharide on the adhesion process and macrophage infection

Legionella rods are microorganisms inhabiting aquatic ecosystems. After passing into water systems, they become an important etiological factor of pneumonia in the human organism. Structures of cell wall, especially proteins, phospholipids and lipopolysaccharides (LPS) play a significant role in the development of infection.

The aim of the work was to show that LPS *L. pneumophila* plays a decisive role in the process of adhesion, invasion and intracellular multiplication of bacteria in human macrophages. The research was conducted on bacteria *L. pneumophila* Heysham-1 strain, T6K-13 strain, which is defective in the synthesis of O-specific chain of LPS, and THP-1 cell line. For the adhesion assay, *L. pneumophila* cells in the dose of 20 MOI were preincubated with macrophages and cytochalasin B, lysed and plated on the BCYE medium. The infection assay consisted of a 2-hour incubation of bacteria with THP-1 cells and plated them on the BCYE medium at the time point 0h, 24h, 48h and 72h. For the invasion assay, rhodamine B-stained bacteria were incubated for 1h with THP-1 cells, then labeled with anti-*L. pneumophila* antibodies and analyzed using a fluorescence microscope.

The research revealed that the T6K-13 mutant showed a 64% decrease in the adhesive affinity to the surface of macrophage cells, while after penetrating into macrophages it multiplied better compared to the Heysham-1 wild type strain. These studies indicated that the polysaccharide part of *L. pneumophila* LPS plays a decisive role in the adhesion process to the host cells.

The work was financed by the grant NCN2017/27/B/NZ6/01544.

Zastosowanie termowizji w medycynie oraz medycynie weterynaryjnej

Magdalena Zdybel, mzdybel@sum.edu.pl, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Paweł Ramos, pawelramos@sum.edu.pl, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Barbara Pilawa, bpilawa@sum.edu.pl, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, www.sum.edu.pl

Termowizja wykorzystuje promieniowanie podczerwone do wyznaczenia rozkładu temperatury powierzchniowej ciała, która zależy od procesów zachodzących w organizmie. Celem niniejszej pracy przeglądowej jest przedstawienie podstaw fizycznych metody termowizyjnej oraz dokonanie przeglądu zastosowań termowizji w medycynie i medycynie weterynaryjnej z wykorzystaniem publikowanych opracowań naukowych. Pokazane będą także termogramy w opracowaniu własnym. Termowizja jest stosowana w diagnostyce układu krążenia, zmian nowotworowych, zmian neurologicznych, źródła bólu, zapalenia płuc, stanów zapalnych stawów, stanów zapalnych zatok, dziąseł i jamy ustnej, osadzania implantów w stomatologii, schorzeń gałki ocznej i oczodołu, zapalenia spojówek, chorób tarczycy. Metoda termowizyjna jest przydatna do oceny przebiegu procesu leczenia oraz skuteczności zbiegów fizykoterapeutycznych. Termowizja w medycynie weterynaryjnej jest wykorzystywana do wykrywania urazów oraz stanów zapalnych kończyn, ścięgien i tworzywa kopytowego u koni, obciążenia kończyn koni po treningu, lokalizacji schorzeń kręgosłupa u koni, chorób układu oddechowego cieląt, zapalenia gruczołu mlekowego u krów, zmian temperatury powierzchni ciała wskutek stosowanych leków. Termowizja stosowana jest do monitorowania skuteczności leków oraz procesu leczenia schorzeń. Przedstawione będą zalety metody termowizyjnej w diagnostyce schorzeń, obowiązujące normy i standaryzacja badań.

Application of thermovision in medicine and veterinary medicine

Thermovision uses infrared radiation to determine distribution of the body surface temperature, which depends on the processes in organism. The aim of this reviewed work is presentation of the physical basics of the thermovision method and to review of the uses of thermovision in medicine and veterinary medicine with the use of published scientific studies.

It will also show thermograms in our own done. Thermovision is applied in diagnosis of the circulatory system, neoplastic lesions, neurological changes, source of pain, pneumonia, joint inflammation, inflammation of sinus, gums, and mouth, implant placement in dentistry, diseases of the eyeball and orbit, conjunctivitis, thyroid disease. The thermal imaging method is useful for evaluating the treatment process and the effectiveness of physical therapy. Thermovision in veterinary medicine is used to detect injuries and inflammation of the limbs, tendons, and hoof material in horses, load on horses' limbs after training, localization of spine diseases in horses, calves respiratory diseases, mastitis in cows, changes in body surface temperature due to drugs taken. Thermovision is used to monitor the effectiveness of drugs and the treatment of diseases. The advantages of the thermal imaging method in the diagnosis of diseases, applicable standards and standardization of tests will be presented.

Postery naukowe

Anionorodnik ponadtlenny uruchamia w prawidłowych komórkach skóry NHDF i HaCaT protekcyny mechanizm chroniący przed oksydacją lipidów

Karol Mierzwa, *karomie618@student.polsl.pl*, *Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów, Politechnika Śląska, ul, Krzywoustego 8, 44-100 Gliwice, <http://kbs.ise.polsl.pl/sknb/>*

Patrycja Niesłoń, *patrycja.nieslon@gmail.com*, *Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów, Politechnika Śląska, ul, Krzywoustego 8, 44-100 Gliwice, <http://kbs.ise.polsl.pl/sknb/>*

Małgorzata Adamiec, *Malgorzata.Adamiec@polsl.pl*, *Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Instytut Automatyki, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska; Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska, www.polsl.pl*

Magdalena Skonieczna, *Magdalena.Skonieczna@polsl.pl*, *Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Instytut Automatyki, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska; Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska, www.polsl.pl*

Peroksydacja lipidów to oksydacyjna degradacja lipidów, w wielonienasyconych kwasach tłuszczowych, produktem są nadtlenki lipidów. Inicjatorami peroksydacji są reaktywne formy tlenu (RFT).

Zbadano wpływ erastyny w komórkach prawidłowych skóry (NHDF i HaCaT) i nowotworowych (Me45, 451Lu i 1205Lu) na produkcję RFT, i korelację z oksydacją lipidów.

Linie komórkowe prawidłowe i nowotworowe inkubowano przez 24 h z erastyną [5 i 10 μM]. Poziomy RFT, w tym NO i anionorodnika ponadtlennego zmierzono cytometrycznie, oksydację lipidów kolorymetrycznie.

Erastyna wywołała tkankowo-zależne fluktuacje poziomów RFT: zwiększenie w Me45, 451Lu, 1205Lu i HaCaT, w porównaniu z nietraktowaną kontrolą. W NHDF poziom RFT, podobnie jak NO, zmalał. NO na poziomie kontrolnym lub niższym zaobserwowano w komórkach 451Lu, 1205Lu i Me45, podczas gdy wzrost tylko w HaCaT. NHDF i HaCaT wykazały niski poziom peroksydacji lipidów, komórki nowotworowe Me45, 451 i Lu1205 wysoki. Komórki prawidłowe uruchamiają protekcyny mechanizm przed peroksydacją lipidów za pośrednictwem anionorodnika ponadtlennego.

SKNB uzyskało wsparcie w I edycji finansowania projektów studenckich kół naukowych oraz II edycji finansowania kształcenia zorientowanego projektowo (PBL) w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza, zgodnie z Rozporządzeniem nr 54/2020 oraz 55/2020 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 13 marca 2020 r.

Superoxide anion radical activates a protective mechanism against lipid oxidation in normal NHDF and HaCaT skin cells

Lipid peroxidation is the oxidative degradation of lipids, in polyunsaturated fatty acids, the products are lipid peroxides. The peroxidation initiators are reactive oxygen species (ROS).

The influence of Erastin in normal skin cells (NHDF and HaCaT) and neoplastic cells (Me45, 451Lu, and 1205Lu) on ROS production and its correlation with lipid oxidation was investigated.

Normal and tumor cell lines were incubated for 24h with Erastin [5 and 10 μ M]. ROS levels, including NO and superoxide anion, were measured cytometrically, whereas lipid oxidation colorimetrically.

Erastin induced tissue-dependent fluctuations in ROS levels: elevation in Me45, 451Lu, 1205Lu, and HaCaT, compared to the untreated control. In NHDF, the level of ROS, as well as NO, decreased. NO at a control level or below was observed in 451Lu, 1205Lu, and Me45 cells, while an elevation only in HaCaT. NHDF and HaCaT showed a low level of lipid peroxidation, tumor cells Me45, 451, and Lu1205 high. Normal cells activate a protective mechanism against lipid peroxidation via the superoxide radical anion.

Student's Scientific Society of Biotechnology obtained support in the 1st edition of financing of student research club projects and the 2nd edition of financing project-oriented education (PBL) under the Excellence Initiative – Research University program, under Regulation No. 54/2020 and 55/2020 of the Rector of the Silesian University of Technology of March 13, 2020.

Badania nad efektywnością działania oczyszczaczy powietrza w wybranym obiekcie edukacyjnym na terenie województwa śląskiego

Ewa Brągoszewska, ewa.bragoszewska@polsl.pl, Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska, www.polsl.pl

Agnieszka Palmowska, agnieszka.palmowska@polsl.pl, Katedra Ogrzewnictwa, Wentylacji i Techniki Odpylania, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska

Zuzanna Wielgus, zuzawie935@student.polsl.pl, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska

Natalia Domagała, natadom952@student.polsl.pl, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska

Katarzyna Kauch, katakau880@student.polsl.pl, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska

Magdalena Kokoszka, magkok.97@gmail.com, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska

W Polsce problem mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza wewnętrznego do niedawna był ignorowany, lub bagatelizowany, ale obecnie stał się on przedmiotem szczególnego zainteresowania. Wynika to m.in. z faktu, że współczesny człowiek spędza około 90% doby w pomieszczeniach zamkniętych, w tym w miejscach nauki. Nieodpowiednia jakość powietrza wewnętrznego w obiektach edukacyjnych może być przyczyną szeregu chorób układu oddechowego, ale również obniżenia wydajności pracy i efektywności przyswajania wiedzy. Niezwykle istotne jest zatem oczyszczanie powietrza w tego rodzaju placówkach, a coraz bardziej popularną metodą jest stosowanie w tym celu oczyszczaczy powietrza. W pracy przedstawiono wyniki pomiarów stężeń aerozolu grzybowego wyizolowanego z powietrza sali wykładowej uczelni wyższej, zlokalizowanej na terenie województwa śląskiego. Próbkę bioaerozolu grzybowego pobierano przy użyciu 6-stopniowego impaktora kaskadowego typu Andersena, ze średnicami odcięcia 7.0, 4.7, 3.3, 2.1, 1.1 i 0.65 μm (Tisch Environmental, USA). Pomiary wykonano przed uruchomieniem oczyszczacza powietrza oraz po jego włączeniu, celem przepro-

wadzenia badań efektywności działania stosowanego urządzenia. Wykazano, iż stężenie bioaerozolu grzybowego było wyższe w sali wykładowej przed uruchomieniem oczyszczacza powietrza, jednakże narażenie to nie stwarzało bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia ludzi. Należy jednak zwrócić uwagę, iż długotrwała inhalacja zanieczyszczeń biologicznych może spowodować niekorzystne skutki zdrowotne i problemy z koncentracją wśród studentów oraz pracowników uczelni. Celem zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza w badanej sali wykładowej niezbędna jest jej odpowiednia wentylacja, intensywne wietrzenie oraz dodatkowo stosowanie oczyszczaczy powietrza.

Research on the effectiveness of air purifiers in a selected educational facility in the Silesian Voivodeship

In Poland, the problem of microbial pollution of indoor air has been ignored or underestimated until recently but has more recently gained special interest, as contemporary humans now spend about 90% of the day indoors, which can include educational facilities. Inadequate indoor air quality in educational facilities may cause several respiratory diseases and reduce work efficiency and the effectiveness of learning. It is therefore extremely important to purify the air in such establishments and the use of air purifiers for this purpose is increasingly popular. This paper reports measurements of the concentrations of fungal aerosol isolated from the air of a university lecture hall, located in the Silesian Voivodeship. Fungal bioaerosol samples were collected using a six-stage Andersen-type cascade impactor with cut-off diameters of 7.0, 4.7, 3.3, 2.1, 1.1, and 0.65 μm (Tisch Environmental, USA). Measurements were recorded before and after starting the air purifier in a lecture hall to test the effectiveness of the device in reducing the concentration. The concentration of fungal bioaerosol was higher before the air purifier was activated, although the level of exposure did not pose a direct threat to human health. However, long-term inhalation of biological pollutants may cause adverse health effects and problems with concentration among students and university employees. To ensure adequate air quality in the tested lecture hall, it is necessary to ventilate properly and intensively using air purifiers.

Immunoekspresja białka MMP-1 i p21 w nowotworach skóry z komórek tucznych u psów

Olga Szymczyk, *Studenckie Koło Naukowe, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

Kamila Bulak, *kamila.bulak@up.lublin.pl, Zakład Patomorfologii i Weterynarii Sądowej, Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Zwierząt, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, www.up.lublin.pl*

Anna Śmiech, *anna.smiech@up.lublin.pl, Zakład Patomorfologii i Weterynarii Sądowej, Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Zwierząt, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, www.up.lublin.pl*

Mastocytoma (ang. *mast cell tumour*, MCT) wywodzi się z komórek tucznych skóry i tkanki podskórnej u zwierząt i ludzi. MCT stanowi 16-21% nowotworów skóry u psów. Inhibitor kinaz zależnych od cyklin (p21) odgrywa istotną rolę w procesie apoptozy. Metaloproteinaza-1 (MMP-1) jest kolo-genazą macierzy zewnątrzkomórkowej. Celem pracy była ocena techniką immunohistochemiczną jądrowej ekspresji p21 i cytoplazmatycznej ekspresji białka MMP-1 w skórnych guzach z komórek tucznych u psów. Próbę badaną stanowiły wybrane wycinki skóry z guzami z komórek tucznych. Analizowano 10 guzów utrwalonych w formalinie, zatopionych w parafinie. Stopień złośliwości MCT oceniano histopatologicznie według kryteriów Patnaika i wsp. Próbkę tkanek poddano analizie histochemicznej i immunohistochemicznej. 3 guzy wykazywały cechy morfologiczne mastocytomy G I (typ dobrze zróżnicowany), 4 guzy wykazywały cechy morfologiczne mastocytomy G II (typ o pośrednim stopniu zróżnicowania), a 3 guzy wykazywały cechy morfologiczne mastocytomy G III (typ słabo zróżnicowany). Podwyższoną immunoreaktywność białka p21 wykazano w guzach G III. Guzy G I wykazywały reakcję umiarkowaną lub brak immunoreaktywności dla białka p21. W przeciwieństwie do białka p21, wyraźną i umiarkowaną immunoreaktywność białka MMP-1 uwidoczniono w guzach G I i G II. Badania te sugerują, że wysoka ekspresja białka MMP-1 jest markerem wczesnych etapów rozwoju guzów z komórek tucznych, a ekspresja białka p21 może być markerem stopnia zaawansowania MCT.

Immunohistochemical expression of MMP-1 and p21 in canine cutaneous mast cell tumours

Mast cell tumour (MCT) arises from mast cells in the dermis and subcutaneous tissues in animals and humans. MCT accounts for 16-21% of skin neoplasms in dogs. The cyclin-dependent kinase inhibitor (p21) plays an important role in apoptosis. Matrix metalloproteinase-1 (MMP-1) is an interstitial collagenase. The aim of this study was to evaluate by immunohistochemical means the nuclear expression of p21 and the cytoplasmic expression of MMP-1 proteins in cutaneous MCTs of dogs. Samples were selected from cutaneous MCTs removed surgically. 10 formalin-fixed, paraffin-embedded tumours were analyzed. The grade of MCT malignancy was assessed histopathologically according to the criteria of Patnaik et al. Tissue samples were processed for histochemical and immunohistochemical analysis. 3 tumours showed morphological features of grade I mastocytoma (well-differentiated type), 4 tumours showed morphological features of grade II mastocytoma (intermediate-differentiated type) and 3 tumours showed morphological features of grade III mastocytoma (poorly differentiated type). Increased immunoreactivity for p21 was detected in grade III tumours. Grade I MCTs showed mild or no detectable p21 immunoreactivity. In contrast to p21, marked or moderate immunoreactivity for MMP-1 was observed in grade I and grade II tumours. These findings indicate that MMP-1 overexpression is a marker of the early stages of mast cell tumorigenesis, and p21 expression may be a marker of MCT progression.

Obserwacje przyżyciowe migracji komórek o fenotypie „zwiadowców” w teście zdrapaniowym pod wpływem promieniowania jonizującego

Daniel Fochtman, danifoc034@student.polsl.pl, *Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów, Politechnika Śląska, ul, Krzywoustego 8, 44-100 Gliwice, <http://kbs.ise.polsl.pl/sknb/>*

Seweryn Gałecki, seweryn.galecki@gmail.com, *Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów, Politechnika Śląska, ul, Krzywoustego 8, 44-100 Gliwice, <http://kbs.ise.polsl.pl/sknb/>*

Małgorzata Adamiec, Malgorzata.Adamiec@polsl.pl, *Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Instytut Automatyki, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska; Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska, www.polsl.pl*

Magdalena Skonieczna, Magdalena.Skonieczna@polsl.pl, *Katedra Inżynierii i Biologii Systemów, Instytut Automatyki, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska; Centrum Biotechnologii, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska, www.polsl.pl*

Ruchliwość komórek jest ważna ze względu na zrozumienie procesu przerzutowania nowotworów. Wpływa na to promieniowanie jonizujące (IR) i stres oksydacyjny, które aktywują komórkowe szlaki sygnałowe. W teście zdrapaniowym (*Wound Healing assay*; WH) obserwacje mikroskopowe pokazują komórki o zróżnicowanej mobilności.

Charakterystyka komórek o fenotypie tzw. „zwiadowców”, które w teście WH, potraktowane IR migrują na znaczne odległości i korelacja z poziomem reaktywnych form tlenu (RFT).

Hodowle o konfluencji ok. 100% napromieniono IR w dawkach 0,2-12Gy, następnie wykonano 96 h WH. Przyżyciowe obserwacje mikroskopowe, z akwizycją zdjęć co 1 h, przeprowadzono aparatem JuLi Stage (NanoEnTek). Zdjęcia analizowano z użyciem Fiji dla ImageJ w wersji 2.1.0 / 1.53c.

Śledzenie obiektów (trakowanie komórek) w WH ujawniło komórki o większej ruchliwości, fenotyp „zwiadowców”, w czole populacji. Komórki przemieszczały się szybciej na skraju niż w głębi populacji. Wynika to z inhibicji kontaktowej, gdy komórki w przegęszczeniu poszukują wolnych przestrzeni i migrują w kierunku niskiej konfluencji. Niskie dawki IR [0,2-2Gy] zwiększają mobilności „zwiadowców” bardziej niż dawki wysokie [4-12Gy].

Podobnie w radioterapii, niskie dawki nie zwiększają stresu oksydacyjnego, ale przyczyniają się do zwiększenia migracji komórek nowotworowych.

SKNB uzyskało wsparcie w I edycji finansowania projektów studenckich kół naukowych oraz II edycji finansowania kształcenia zorientowanego projektowo (PBL) w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza, zgodnie z Rozporządzeniem nr 54/2020 oraz 55/2020 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 13 marca 2020 r.

Live cell microscopy of „guide” phenotype expressing cells in wound healing assay after ionizing radiation exposure

Cell motility is important to understand the processes of cancer metastasis. It is influenced by ionizing radiation (IR) and oxidative stress, which activate cell signaling pathways. In Wound Healing assay (WH), microscopy observations show cells with differing motility.

To characterize cells expressing the “guide” phenotype, which in WH assay migrate much further after IR exposure and to correlate their motility with reactive oxygen species levels (ROS).

Cell culture with ~100% confluency was exposed to IR in 0.2-12Gy doses, and a 96h WH assay was carried out. Live cell imaging with 1h acquisition interval was conducted using the JuLi Stage system (NanoEnTek). The pictures were analyzed with Fiji for ImageJ 2.1.0 / 1.53c.

Object tracking in WH assay showed cells with greater motility, expressing the “guide” phenotype, in the population edge. Cells migrated faster on the edge compared to the center of the population. It is due to contact inhibition, where overcrowded cells look for free space and migrate towards lower confluence areas. Low IR doses [0.2-2Gy] increase “guide” cells’ motility greater than high doses [4-12Gy]. Similarly in radiotherapy, lower doses do not increase oxidative stress, but contribute to higher motility of cancer cells.

Students’ Scientific Society of Biotechnology was supported in the I edition of funding for student research and in the II edition of funding for Project Based Learning under the Excellence Initiative – Research University program.

Osteokalcyna a właściwości biomechaniczne i geometryczne kości udowej w eksperymentalnej niewydolności nerek u szczura

Marta Ziemińska, marta.zieminska@umb.edu.pl, Zakład Farmakoterapii Monitorowanej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, www.umb.edu.pl

Beata Sieklucka, beata.sieklucka@umb.edu.pl, Zakład Farmakodynamiki, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, www.umb.edu.pl

Krystyna Pawlak, krystyna.pawlak@umb.edu.pl, Zakład Farmakoterapii Monitorowanej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, www.umb.edu.pl

Zaburzenia mineralno-kostne są częstym następstwem przewlekłej choroby nerek (CKD). Osteokalcyna (OC) jest białkiem, które bierze udział w mineralizacji kości. Zaburzenia jej funkcji wpływają na jakość i wytrzymałość tkanki kostnej, co prowadzi do zwiększonego ryzyka złamań. Celem pracy była ocena zależności występujących między stężeniem OC a właściwościami biomechanicznymi i geometrycznymi kości w przebiegu CKD. Materiał biologiczny został pobrany od szczurów zdrowych (kontrola) oraz z indukowaną eksperymentalnie CKD. W surowicy oznaczono stężenie kreatyniny, mocznika, OC, parathormonu (PTH) i aktywnej formy witaminy D [1,25(OH)₂D]. W kości oceniono ekspresję genu OC (Bglap), parametry geometryczne oraz wykonano trzypunktowy test zginania w celu oceny właściwości biomechanicznych kości. W grupie CKD zaobserwowano istotny wzrost stężenia kreatyniny, mocznika, PTH i OC w surowicy oraz ekspresji Bglap w kości. Parametry geometryczne oraz właściwości biomechaniczne kości uległy obniżeniu u szczurów z CKD w stosunku do kontroli. Zaobserwowano również tendencję do ujemnych korelacji między stężeniem OC a właściwościami geometrycznymi kości udowej. Stężenie OC u zwierząt z CKD nie było bezpośrednio powiązane z biomechaniką kości, jednak istniała tendencja do zależności pomiędzy OC a geometrią kości udowej, co pośrednio może mieć wpływ na właściwości biomechaniczne kości.

Osteocalcin and bone biomechanical and geometrical properties in experimental chronic kidney disease.

Mineral and bone disorder is one of the most common complications associated with chronic kidney disease (CKD). Osteocalcin (OC) is involved in a bone mineralisation and formation process. Disordered function of OC is associated with compromised bone quality and quantity, which subsequently increases the risk of fractures. The aim of the present study was to investigate the associations between OC and biomechanical and geometrical properties of bones in experimental CKD. Rats were divided into two groups: with experimental CKD (B) and controls (K). Creatinine, urea, OC, PTH and 1,25(OH)D concentrations were measured in serum, whereas OC gene expression (Bglap) was measured in bone. Bone biomechanical and geometrical parameters were assessed. Creatinine, urea, PTH, OC concentrations and Bglap expression were significantly increased in CKD group compared with controls. The bone biomechanical and geometrical parameters were decreased in animals with CKD compared with controls. Moreover, negative tendency between OC concentrations and geometric properties was observed. Although, there were no relationships between OC levels and bone biomechanical properties, a reversed tendency between OC and bone geometry suggests that OC can indirectly affects bone biomechanical properties of rats with CKD.

Wpływ dimetyloamino partenolidu na ekspresję KLF-4 w komórkach linii ostrej białaczki promielocytowej

Monika Papież, *monika.papiez@uj.edu.pl*, Zakład Cytobiologii, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński, *www.cm-uj.krakow.pl*

Ekspresja KLF-4 (ang. *Krüppel-like factor*) spada u znacznego odsetka pacjentów z ostrą białaczką szpikową (ang. *Acute Myeloid Leukemia*, AML). Zwiększanie ekspresji KLF-4 w komórkach AML prowadzi do zahamowania ich proliferacji i indukcji różnicowania, co czyni go potencjalnym celem terapeutycznym. Należący do seskwiterpenów laktonowych partenolid wykazuje działanie przeciwnowotworowe, a mechanizm jego aktywności nie jest jeszcze dobrze poznany. Celem badań była ocena wpływu analogu partenolidu, dimetyloamino partenolidu (DMAPT) na ekspresję KLF-4 w linii komórkowej HL-60 wyprowadzonej z komórek ostrej białaczki promielocytowej.

Komórki linii HL-60 inkubowano przez 24 godziny z różnymi stężeniami DMAPT, a następnie wykonano barwienie metodą immunofluorescencji pośredniej na obecność KLF-4. Cytotoksyczność badano przy użyciu barwienia jodkiem propidyny, natomiast komórki apoptotyczne wykrywano przy użyciu przeciwciała dla aktywnej kaspazy 3. Komórki analizowano na cytometrze przepływowym.

Obserwowano zależny od stężenia DMAPT wzrost ekspresji KLF-4. DMAPT indukował apoptozę komórek HL-60, gdyż rosła znamienne ekspresja kaspazy 3. Wykazano także wzrost ilości komórek martwych, jodkododatnich w zależności od zastosowanego stężenia DMAPT.

DMAPT indukuje ekspresję KLF-4 w komórkach HL-60, co koreluje ze wzrostem ilości komórek apoptotycznych. Uzyskane wyniki są postawą do dalszych badań nad rolą KLF-4 w mechanizmie działania DMAPT w komórkach AML.

Effect of dimethylamino parthenolide on KLF-4 expression in acute promyelocytic leukemia cells

KLF-4 (Krüppel-like factor) expression is decreased in a significant percentage of patients with acute myeloid leukemia (AML). Increasing expression of KLF-4 in AML cells leads to inhibition of their proliferation and induction of differentiation, making it a potential therapeutic target. Parthenolide, a sesquiterpene lactone, has anti-cancer effects and its mechanism of action is not yet well understood.

The aim of the study was to evaluate the effect of parthenolide analogue, dimethylamino parthenolide (DMAPT) on the expression of KLF-4 in the HL-60 cell line derived from acute promyelocytic leukemia cells.

HL-60 cells were incubated for 24 hours with various concentrations of DMAPT, and then stained by indirect immunofluorescence for the presence of KLF-4. Cytotoxicity was tested using propidium iodide staining, while apoptotic cells were detected using an antibody to active caspase 3. Cells were analyzed on a flow cytometer.

A concentration-dependent increase in the expression of KLF-4 was observed. DMAPT induced apoptosis of HL-60 cells, as the expression of caspase 3 increased significantly. An increase in the number of propidium iodide-positive dead cells was also shown, depending on the DMAPT concentration used.

DMAPT induces the expression of KLF-4 in HL-60 cells, which correlates with an increase in the number of apoptotic cells. The obtained results are the basis for further research on the role of KLF-4 in the mechanism of DMAPT action in AML cells.

Indeks autorów

Adamiec M.	29, 55, 61	Łomankiewicz D.	41, 43
Bargieł J.	17	Marken F.	25
Borowik J.	27	Mierzwa K.	55
Brągoszewska E.	57	Narajczyk M.	25
Broncel M.	41, 43	Niedziółka-Jönsson J.'	25
Brzezińska K.	23	Niesłoń P.	55
Brzuskiewicz K.	39	Niewiadomska D.	21
Bulak K.	59	Palmowska A.	57
Cabaj J.	17	Palusińska-Szys M.	49
Czosnyka M.	19	Papież M.	65
de Carrillo D.G.	29	Paradowska K.	45
Dobros N.	45	Pawlak K.	63
Domagała N.	57	Pilawa B.	41, 43, 51
Fochtman D.	61	Putko P.	35
Frej J.	23	Raczkiwicz P.	27
Gałecki S.	61	Ramos P.	41, 43, 51
Gerkowicz A.	39	Semczuk-Sikora A.	27
Grunwald A.	39	Sieklucka B.	63
Gzik M.	13	Skonieczna M.	29, 55, 61
Hudy D.	29	Sprawka I.	47
Imiołek E.	23	Suszczuk D.	31
Iwański M.	37	Sytykiewicz H.	47
Kałka J.	23	Szarota A.	25
Kasprowicz M.	19	Szot-Karpińska K.	25
Kauch K.	57	Szuster-Ciesielska A.	49
Kazimierska A.	19	Szymczyk O.	59
Kokoszka M.	57	Śmiech A.	59
Komandzik M.	23	Waligórska M.	33
Koperska M.	23	Wertel I.	31
Kopyto E.	27	Wielgus Z.	57
Kosikowska U.	11	Woźniak K.	21
Kot B.	47	Zawada K.	45
Kowalczyk B.	49	Zdybel M.	51
Krasowska D.	39	Ziemska M.	63
Kudła P.	25	Ziółkowski A.	19
Kuryło W.	31		