



IX Sympozjum BIOFIZYKA A MEDYCYNĄ

Poznań, 25–26 września 2025 r.

STRESZCZENIA REFERATÓW I POSTERÓW

IX Sympozjum
BIOFIZYKA A MEDYCYNĄ
Poznań, 25–26 września 2025 r.

Redakcja:
dr hab. Anna Marcinkowska-Gapińska
dr Weronika Kawałkiewicz
mgr Michał Bury

Katedra Biofizyki
Uniwersytet Medyczny
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

ISBN 978-83-7597-490-4

WYDAWNICTWO NAUKOWE UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO
IM. KAROLA MARCINKOWSKIEGO W POZNANIU
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań
www.wydawnictwo.ump.edu.pl

PATRONAT HONOROWY

Jego Magnificencja Rektor
Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
prof. dr hab. Andrzej Tykarski

ORGANIZATORZY

Zakład Biofizyki i Zakład Protetyki Słuchu Katedry Biofizyki
Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Oddział Poznański Polskiego Towarzystwa Biofizycznego

KOMITET NAUKOWY

Przewodnicząca:
dr hab. Anna Marcinkowska-Gapińska

Członkowie komitetu:
prof. dr hab. Leszek Kubisz
prof. dr hab. Dorota Hojan-Jezierska
dr hab. Kacper Nijakowski

KOMITET ORGANIZACYJNY

dr hab. Anna Marcinkowska-Gapińska
prof. dr hab. Leszek Kubisz
prof. dr hab. Dorota Hojan-Jezierska
dr hab. Kacper Nijakowski
dr Weronika Kawałekiewicz
dr Wawrzyniec Loba
mgr Michał Bury
lic. Małgorzata Okoniewska

SPIS TREŚCI

Blask Choroby: Jak Fluorescencja Ujawnia To, Co Ukrywa Biologia <i>Tomasz Wybranowski, Marta Napiórkowska-Mastalerz, Szymon Radzin, Maciej Bosek, Grzegorz Przybylski, Stefan Kruszewski</i>	5
Perspektywy wykorzystania badań hemoreologicznych w diagnostyce i terapii <i>Anna Marcinkowska-Gapińska</i>	6
Zastosowanie kwasu hialuronowego w leczeniu recesji dziąsłowych <i>Bartłomiej Górski</i>	7
Leczenie wybranych stanów patologicznych i powikłań w przebiegu leczenia stomatologicznego z zastosowaniem fizjoterapii stomatognatycznej <i>Danuta Lietz-Kijak</i>	7
Wpływ promieniowania rentgenowskiego o parametrach diagnostycznych na twardość wybranych kompozytów stomatologicznych <i>Helena Gronwald, Danuta Lietz-Kijak, Piotr Skomro, Magdalena Łukowiak, Karolina Jezierska</i>	8
Bezpieczeństwo działania pola elektromagnetycznego ekstremalnie niskiej częstotliwości na czynność hemodynamiczną kory mózgu – pilotażowe badania fNIRS <i>Karolina Jezierska, Helena Gronwald, Lidia Szczucka, Danuta Lietz-Kijak</i>	9
Rozkład widm fluorescencji osocza pacjentów z zapaleniem płuc na widma składowe wspomagany analizą głównych składowych <i>Maciej Bosek, Tomasz Wybranowski, Szymon Radzin, Marta Napiórkowska, Blanka Ziomkowska, Jerzy Pyskir, Michał Cyrankiewicz, Stefan Kruszewski</i>	10
Wyzwania w analizie obrazów termowizyjnych języka: segmentacja, powtarzalność, porównanie metod <i>Lidia Szczucka, Karolina Jezierska, Helena Gronwald, Adam Garstka, Danuta Lietz-Kijak</i>	11
Modelowanie śmiertelności w pozaszpitalnym zapaleniu płuc z użyciem markerów hematologicznych, hemodynamicznych, metabolicznych i koagulacyjnych <i>Szymon Radzin, Tomasz Wybranowski, Marta Napiórkowska-Mastalerz, Michał Cyrankiewicz, Maciej Bosek, Stefan Kruszewski</i>	12
Stres oksydacyjny w pozaszpitalnym zapaleniu płuc: 6-miesięczna analiza wpływu na powrót do zdrowia i śmiertelność <i>Marta Napiórkowska-Mastalerz, Tomasz Wybranowski, Maciej Bosek, Joanna Sikora, Grzegorz Przybylski, Stefan Kruszewski</i>	13
Zastosowanie fali uderzeniowej w fizjoterapii <i>Magdalena Olczyk, Izabela Różycka</i>	14
Zastosowanie masażu pneumatycznego jako metody wspomagającej w fizjoterapii <i>Karolina Zwołań, Izabela Różycka</i>	15
Zastosowanie przezskórnej elektrostymulacji nerwów (TENS) w leczeniu pierwotnego bolesnego miesiączkowania – przegląd literatury <i>Natalia Czerniak, Izabela Różycka</i>	16
Czy standardowy koloryt VITA Classical jest stabilnym punktem odniesienia przy doborze kolorów wypełnień i prac protetycznych? <i>Julia Wiencek, Karolina Baldowska, Agata Piątkiewicz, Barbara Gronwald, Kacper Krzynówek, Jan Zadworny, Lidia Szczucka, Danuta Lietz-Kijak, Karolina Jezierska, Helena Gronwald</i>	16
Zastosowanie laserowej przepływowmetrii dopplerowskiej w stomatologii zachowawczej <i>Monika Nowak, Kacper Nijakowski, Anna Surdacka</i>	18
Wpływ ekspozycji na napoje sportowe na mikrotworowość materiałów do odbudowy zębów – przegląd systematyczny <i>Filip Podgórski, Wiktoria Musyt, Kacper Nijakowski</i>	19
Biomarkery krwi jako czynniki prognostyczne i predykcyjne u pacjentów z guzami litymi leczonych immunoterapią – aktualny stan wiedzy i perspektywy <i>Michał Nowak, Franciszek Kaczmarek, Anna Marcinkowska-Gapińska, Joanna Bartkowiak-Wieczorek, Michał Kmiecik, Kinga Brzezińska, Mariusz Dotka, Paweł Brosz, Wojciech Firlej, Paulina Wojtyła-Buciora</i>	20
Wpływ tlenoterapii hiperbarycznej na jakość życia u osób zdrowych <i>Karol Petela, Kamil Góral, Bartosz Aniśko, Małgorzata Wójcik</i>	21
Zastosowanie spektroskopii Ramana w stomatologii <i>Wiktor Muszyński, Michał Nitoń, Anna Lehmann, Kacper Nijakowski</i>	22
Zastosowanie ultradźwięków w diagnostyce stomatologicznej <i>Daria Ochotna, Kamila Trojnar, Kacper Nijakowski</i>	22

Zastosowanie laseroterapii niskopoziomowej w ortodoncji	
Maciej Kołakowski, Karolina Zdrojewska, Agata Czapińska, Kacper Nijakowski	23
Biodruk 3D w rekonstrukcji tkanek twarzoczaszki: od technologii fotopolimeryzacyjnych do zintegrowanego druku wielotkankowego	
Roch Sidorowicz, Marcelina Śliczner, Iwona Zakrzewska, Maciej Okła, Kacper Nijakowski	24
Inteligentne biopolimery jako nowoczesne nośniki substancji aktywnych w terapii przeciwstarzeniowej	
Szymon Nowakowski, Marzena Helwich, Kacper Nijakowski	25
POSTERY	
Micele robaczkowe jako modyfikatory właściwości reologicznych w kosmetologii – przegląd	
Ewelina Warmbier-Wytykowska, Jacek Róžański	26
Właściwości reologiczne w przepływie wzdłużnym emulsji stabilizowanej solą sodową karboksymetylocelulozy do zastosowań w dermatologii estetycznej	
Patrycja Wagner, Julia Bagińska	27
Nanotechnologia – podstawowe informacje oraz wykorzystanie nanotechnologii w medycynie i kosmetologii	
Monika Trembacz, Marianna Makita, Aleksandra Przyborowska, Aleksandra Słowińska, Oliwia Małczak, Weronika Kawalkiewicz	28
Wykorzystywanie nanotechnologii węglowych w medycynie	
Karolina Rymarowicz, Weronika Kołodziejczak, Wiktor Wołuń, Kinga Nowakowska, Rita Zastawa, Kajetan Kubiak, Marta Janus-Kubiak	29
Interakcja Nanocząstek Tlenku Tytanu z Doksorubicyną	
Aleksander Kowalewski	30
Zasady ochrony radiologicznej oraz analiza dawek promieniowania u pacjentek w ciąży i kobiet pracujących w warunkach narażenia oraz ich nienarodzonych dzieci w dyscyplinie radiologii zabiegowej	
Magdalena Kokoszka, Anna Zajęc-Woźnalis	31
Monitorowanie rozwoju uzębienia stałego u dzieci – obrazowanie radiologiczne	
Juliana Libura, Marta Michalska, Wiktoria Musyt, Kacper Nijakowski, Małgorzata Łysiak-Majchrzak	32
Zastosowanie sztucznej inteligencji i biofizyki w analizie głosu – możliwości diagnostyczne	
Olga Jankowska, Julia Kłodzińska, Klaudia Michalak, Aleksandra Gil, Zuzanna Łatkowska, Michał Bury	33
Biomechanika fałdów głosowych	
Julia Walczak, Amelia Szrajber, Nadia Sroka, Jagoda Pawlik, Hanna Ober, Michał Bury	34
Wpływ przewodnictwa dźwięków w kościach czaszki na odbiór własnego głosu – aspekt fizyczny i percepcyjny	
Michał Bury, Dominika Jakubiak, Zuzanna Kaszkur, Paulina Kruza, Olga Lipiecka, Natalia Muszyńska	34
Ocena właściwości mechanicznych i optycznych materiałów stosowanych w technice Flow Injection	
Karolina Baldowska, Agata Piątkiewicz, Julia Wiencek, Krzysztof Gronwald, Kacper Krzynówek, Jan Zadworny, Danuta Lietz-Kijak, Karolina Jezierska, Helena Gronwald	35
Wpływ sposobu segmentacji na wyniki analizy termogramów języka	
Kacper Krzynówek, Jan Zadworny, Lidia Szczucka, Helena Gronwald, Danuta Lietz-Kijak, Karolina Baldowska, Agata Piątkiewicz, Julia Wiencek, Karolina Jezierska	37
Wpływ promieniowania megawoltowego na chropowatość powierzchni bolusów 3D stosowanych w radioterapii	
Kamil Nycz, Michał Kot, Totka Bakalova, Martina Ryvolová, Adam Hotař, Helena Gronwald, Magdalena Mrózek, Karolina Jezierska	38
Zastosowanie kapilaroskopii w obrazowaniu owłosionej skóry głowy	
Weronika Cizak	39

Blask Choroby: Jak Fluorescencja Ujawnia To, Co Ukrywa Biologia

The Glow of Illness: How Fluorescence Reveals What Biology Keeps Hidden

Tomasz Wybranowski^{1*}, Marta Napiórkowska-Mastalerz¹, Szymon Radzin¹, Maciej Bosek¹, Grzegorz Przybylski², Stefan Kruszewski¹

¹ Katedra Biofizyki, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 85-067 Bydgoszcz, Polska

² Katedra i Klinika Chorób Płuc, Nowotworów i Gruźlicy, Wydział Lekarski, Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 85-067 Bydgoszcz, Polska

¹ Department of Biophysics, Faculty of Pharmacy, Nicolaus Copernicus University Collegium Medicum in Bydgoszcz, Poland

² Department of Lung Diseases, Neoplasms and Tuberculosis, Faculty of Medicine, Nicolaus Copernicus University Collegium Medicum in Bydgoszcz, Poland

Streszczenie

Współczesna medycyna dąży do nieinwazyjnego i spersonalizowanego podejścia, pozwalającego na wczesne wykrycie choroby oraz precyzyjną ocenę ryzyka powikłań, zanim ujawnią się pełne objawy kliniczne. Koncentrujemy się na trzech głównych komponentach krwi: osoczu, erytrocytach oraz zewnątrzkomórkowych pęcherzykach (EV), takich jak egzosomy i mikropęcherzyki, które pełnią rolę nośników informacji o stanie organizmu. Dzięki analizie autofluorescencji tych frakcji chcemy uzyskać molekularny „odcisk palca” choroby. Nasze motto brzmi: „Jedyne, co musimy zrobić, to sprawić, aby tkanki wyjawily nam swój sekret za pomocą fluorescencji krwi”. Podczas wykładu zaprezentuję, w jaki sposób techniki spektroskopii fluorescencyjnej czasowo-rozdzielczej (TRFS) i mikroskopii FLIM umożliwiają bezpośredni wgląd w niewidoczną dotąd biochemię choroby – zarówno na poziomie komórkowym, jak i systemowym. W naszych badaniach koncentrujemy się na fluorescencji protoporfiryny IX, NADH, FAD, produktów degradacji kolagenu oraz białek osoczowych zawierających tryptofan. Fluorofory te odzwierciedlają stan oksydacyjno-redukcyjny komórek, aktywność mitochondrialną, remodelowanie tkanek oraz zaburzenia w syntezie hemu i transporcie tlenu – czyli procesy ściśle związane z ostrymi infekcjami, sepsą i nowotworami. Przedstawię dane pokazujące, że pojedyncza kropla krwi, analizowana za pomocą TRFS, pozwala na ocenę ostrego stanu zapalnego, stratyfikację ryzyka śmiertelności w pozaszpitalnym zapaleniu płuc (CAP), w tym wywołanym SARS-CoV-2, a także może służyć jako biomarker ogólnego uszkodzenia wielonarządowego. Dodatkowo omówiona zostanie rola mikroskopii FLIM w obrazowaniu metabolicznego fenotypu nowotworów, zwłaszcza w kontekście efektu Warburga, jak również potencjał egzosomów jako nośników sygnału fluorescencyjnego w raku płuca.

Egzosomalna autofluorescencja może stanowić klucz do opracowania przyszłych narzędzi do wczesnej diagnostyki i monitorowania nowotworów.

Abstract

Modern medicine is striving for a non-invasive and personalized approach that allows for early detection of disease and precise assessment of the risk of complications, even before full clinical symptoms become apparent. We focus on three main components of blood: plasma, erythrocytes, and extracellular vesicles (EVs), such as exosomes and microvesicles, which act as carriers of information about the physiological state of the organism. By analyzing the autofluorescence of these fractions, we aim to obtain a molecular “fingerprint” of disease. Our motto is: “All we need to do is make the tissues reveal their secret through the fluorescence of blood.” In this lecture, I will present how time-resolved fluorescence spectroscopy (TRFS) and fluorescence lifetime imaging microscopy (FLIM) enable direct insight into the previously invisible biochemistry of disease, both at the cellular and systemic levels. Our research focuses on the fluorescence of protoporphyrin IX, NADH, FAD, collagen degradation products, and plasma proteins containing tryptophan. These fluorophores reflect the redox status of cells, mitochondrial activity, tissue remodeling, and disturbances in heme synthesis and oxygen transport—processes that are closely associated with acute infections, sepsis, and cancer. I will present data showing that a single drop of blood analyzed using TRFS enables the assessment of acute inflammation, stratification of mortality risk in community-acquired pneumonia (CAP), including cases caused by SARS-CoV-2, and may also serve as a biomarker of generalized multi-organ damage. Additionally, I will discuss the role of FLIM microscopy in imaging the metabolic phenotype of tumors, particularly in the context of the Warburg effect, as well as the potential of exosomes as carriers of fluorescence signals in lung cancer. Exosomal autofluorescence may prove to be the key to developing future tools for early tumor diagnosis and monitoring.

Perspektywy wykorzystania badań hemoreologicznych w diagnostyce i terapii

Perspectives of the application of hemorheological studies in diagnostics and therapy

Anna Marcinkowska-Gapińska

Katedra i Zakład Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Chair and Department of Biophysics, Poznan University of Medical Sciences

Streszczenie

Badania hemoreologiczne skupiają się głównie na pomiarze lepkości krwi pełnej w funkcji prędkości ścinania, lepkości osocza oraz określeniu zdolności erytrocytów do agregacji i deformacji. Krew jest zaliczana do cieczy nie-newtonowskich, a składa się z elementów morfotycznych zawieszonych w osoczu. Lepkość krwi pełnej determinowana jest przez wartość hematokrytu, lepkość osocza oraz przez zdolność erytrocytów do deformacji i agregacji. Badacze coraz częściej wykazują, że w wielu chorobach lepkość krwi pełnej lub lepkość osocza może być biomarkerem choroby. Do głównych zaburzeń klinicznych związanych z właściwościami hemoreologicznymi zalicza się zaburzenia sercowo-naczyniowe, nadciśnienie, zaburzenia krążenia mózgowego, cukrzycę, niedokrwistość, chorobę Reynauda, nowotwory, zespół nerczycowy, a także COVID-19. W niniejszej pracy szczególnie omówiono wyniki badań hemoreologicznych związanych z chorobami naczyniowymi mózgu, chorobami o podłożu sercowo-naczyniowym oraz cukrzycą. Badania hemoreologiczne obejmują również konkretne przypadki terapeutyczne, jak hemodializa, plazmafereza czy dożylny wlew gammaglobulin. Analiza wyników badań hemoreologicznych pokazuje, że w wielu przypadkach zaobserwować można istnienie w organizmie mechanizmów autoregulacyjnych poprawiających przepływ krwi w naczyniach. Ciekawym zastosowaniem wyników badań hemoreologicznych jest symulacja przepływu krwi w naczyniach. Na podstawie obliczeniowej mechaniki płynów – CFD – można przewidzieć charakter przepływu i potencjalne skutki zaburzeń, jak pęknięcie tętniaka wewnątrzczaszkowego. W wielu przypadkach pomiary reologiczne mogą ujawnić najnowszą fazę chorób i zaburzeń, co może pozwolić na wczesną diagnostykę czy na zmodyfikowanie terapii.

Abstract

Hemorheological studies mainly focus on measuring the viscosity of whole blood as a function of shear rate, plasma viscosity, and determining the ability of erythrocytes to aggregate and deform. Blood is classified as a non-Newtonian fluid consisting of morphotic elements suspended in plasma. The viscosity of whole blood is determined by the hematocrit value, plasma viscosity, and the ability of erythrocytes to deform and aggregate. Researchers are increas-

ingly showing that in many diseases, whole blood viscosity or plasma viscosity can be a biomarker of the disease. The main clinical disorders associated with hemorheological properties include cardiovascular disorders, hypertension, cerebral circulatory disorders, diabetes, anemia, Reynaud's disease, tumors, nephrotic syndrome, and COVID-19. This paper specifically discusses the results of hemorheological studies related to cerebrovascular diseases, diseases of cardiovascular origin, and diabetes. Hemorheological tests also include specific therapeutic cases such as hemodialysis, plasmapheresis or intravenous gammaglobulin infusions. Analysis of hemorheological test results shows that in many cases, the existence of autoregulatory mechanisms in the body that improve blood flow in the vessels can be observed. An interesting application of hemorheological research results is the simulation of blood flow in vessels. Based on computational fluid mechanics – CFD, it is possible to predict the nature of the flow and the potential effects of disturbances such as rupture of an intracranial aneurysm. In many cases, rheological measurements can reveal the latest stages of diseases and disorders, which can enable early diagnosis and modify therapy.

Zastosowanie kwasu hialuronowego w leczeniu recesji dziąsłowych

The use of hyaluronic acid in the treatment of gingival recessions

Bartłomiej Górski

Zakład Chorób Błony Śluzowej i Przyzębia Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Ul. Stanisława Binińskiego 6, 02-097 Warszawa

Department of Mucosal and Periodontal Diseases, Medical University of Warsaw, 6 Stanisława Binińskiego Street, 02-097 Warsaw

Streszczenie

Występowanie recesji dziąsłowych (GRs) w populacji jest częste i rośnie wraz z wiekiem, niezależnie od standardów higieny jamy ustnej. Opisano wiele technik leczenia GR, a za złoty standard uważa się wykorzystanie autogennych przeszczepów podnabłonkowej tkanki łącznej (SCTG). W celu przyspieszenia gojenia tkanek miękkich zaproponowano zastosowanie różnych biomateriałów. Ostatnio coraz większą uwagę zwraca się na kwas hialuronowy (HA), który jest endogennym polimerem złożonym z disacharydów zawierających kwas glukuronowy i N-acetyloglukozaminę. Ze względu na jego pozytywny wpływ na gojenie się ran, jest on powszechnie stosowany w wielu dziedzinach medycyny regeneracyjnej. Podczas wykładu zostanie przedstawiony wpływ aplikacji usieciowanego HA na kliniczne, estetyczne i histologiczne wyniki leczenia mnogich recesji dziąsłowych z zastosowaniem zmodyfikowanej techniki tunelowej w oparciu o badania własne i doświadczenie kliniczne.

Abstract

Gingival recessions (GRs) occur frequently in populations irrespective of oral hygiene standards and have a tendency to increase with age. Several techniques were introduced for the treatment of GRs with subepithelial connective tissue graft (SCTG) being considered a gold standard. However, the application of various biomaterials to enhance soft tissue healing was proposed. Increasing attention has recently been given to hyaluronic acid (HA), which is an endogenous polymer composed of disaccharides containing glucuronic acid and N-acetylglucosamine. Based on its positive effect on wound healing, it is commonly used as a therapeutic in a wide range of applications in regenerative medicine. During this lecture the influence of the adjunctive application of a cross-linked HA on the clinical, esthetic and histologic outcomes of multiple gingival recessions treatment using a modified coronally advanced tunnel technique will be presented.

Czwartek, 25 września 2025

Leczenie wybranych stanów patologicznych i powikłań w przebiegu leczenia stomatologicznego z zastosowaniem fizjoterapii stomatognatycznej

Treatment of selected pathological conditions and complications in the course of dental treatment using stomatognathic physiotherapy

Danuta Lietz-Kijak

Zakład Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie

Department of Propaedeutics, Physical Diagnostics, and Dental Physiotherapy Pomeranian Medical University in Szczecin

Streszczenie

Powikłania, powstające w przebiegu postępowania stomatologicznego mają możliwość zmanifestowania się na każdym etapie leczenia i we wszystkich specjalnościach. Klinicznie komplikacje mogą mieć charakter miejscowy lub uogólniony, z objawami spektakularnymi lub utajonymi. Potrafią wystąpić natychmiast lub jako objaw późny, niejednokrotnie niestety jako powikłanie jatrogenne, wynikające z zaniechania obowiązku terapeutycznego lub niepodporządkowania się procedurom medycznym. W eliminacji wielu powikłań stomatologicznych przychodzi nam z pomocą fizjoterapia. Nie jest ona alternatywą dla podstawowego postępowania klinicznego, ale może w znaczący sposób przyspieszyć rekonwalescencję pozabiegową. Fizjoterapia zdobywa obecnie coraz wyższą pozycję w diagnostyce i terapii medycznej, zyskując wskazania do zastosowania w praktyce stomatologicznej. Wykorzystując jej wpływ możemy ułatwić diagnozę lub wspomóc leczenie podstawowe, podtrzymać uzyskany efekt terapeutyczny, zapobiec postępowi choroby, przeciwdziałać powikłaniom, a także zwiększyć odporność organizmu, wyrównując jego zaburzoną homeostazę. Medycyna fizykalna to dział współczesnej medycyny klinicznej, który rozwinął się dzięki biofizyce i elektronice a wykorzystuje wielorakie formy energii fizycznej czy chemicznej o charakterze bodźców, wywołujących określone reakcje fizjologiczne w organizmie. Do czynników sztucznie wytworzonych, które znalazły zastosowanie w stomatologii zalicza się: prąd elektryczny, ultradźwięki, promieniowanie świetlne, laserowe, krioterapia, ozon, wolnozmienne pola elektromagnetyczne pod postacią magnetostymulacji, magnetoledoterapii i magnetolaseroterapii. Fizjoterapia odnalazła swą stałą i niekwestionowaną pozycję w postępowaniu stomatologicznym, każdej szanującej się i profesjonalnej jednostki klinicznej. Z dużą skutecznością stosujemy ją w leczeniu chirurgicznym, ortodontycznym,

periodontologicznym, protetycznym, zachowawczym ze szczególnym uwzględnieniem endodoncji.

Abstract

Complications arising during dental treatment can manifest themselves at any stage of treatment and in all specialties. Clinically, complications can be local or generalized, with spectacular or latent symptoms. They can occur immediately or as a late symptom, often unfortunately as an iatrogenic complication resulting from neglect of therapeutic obligation or non-compliance with medical procedures. Physiotherapy comes to our aid in eliminating many dental complications. It is not an alternative to basic clinical treatment, but it can significantly accelerate post-treatment recovery. Physiotherapy is currently gaining an increasingly high position in medical diagnostics and therapy, gaining indications for use in dental practice. Using its influence, we can facilitate diagnosis or support basic treatment, maintain the obtained therapeutic effect, prevent disease progression, counteract complications, and increase the body's immunity, balancing its disturbed homeostasis. Physical medicine is a branch of modern clinical medicine that has developed thanks to biophysics and electronics and uses various forms of physical or chemical energy in the form of stimuli that trigger specific physiological reactions in the body. Artificially produced factors that have found application in dentistry include: electric current, ultrasound, light radiation, laser, cryotherapy, ozone, slowly changing electromagnetic fields in the form of magnetostimulation, magnetotherapy and magnetolaserotherapy. Physiotherapy has found its permanent and unquestionable position in dental treatment, every self-respecting and professional clinical unit. We use it with great effectiveness in surgical, orthodontic, periodontal, prosthetic and conservative treatment with particular emphasis on endodontics.

Wpływ promieniowania rentgenowskiego o parametrach diagnostycznych na twardość wybranych kompozytów stomatologicznych

The effect of diagnostic X-ray radiation on the hardness of selected dental composites

Helena Gronwald^{1*}, Danuta Lietz-Kijak², Piotr Skomro², Magdalena Łukowiak¹, Karolina Jezierska²

¹ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Zakład Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

² Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Zakład Fizyki Medycznej, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

¹ Pomeranian Medical University in Szczecin, Department of Medical Physics, 13 Ku Słońcu Street, 71-073 Szczecin

² Pomeranian Medical University in Szczecin, Department of Propedeutics, Physical Diagnosis and Dental Physiotherapy, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

* e-mail: helena.gronwald@pum.edu.pl

Streszczenie

Wprowadzenie. Promieniowanie rentgenowskie stosowane w diagnostyce stomatologicznej może wpływać na właściwości mechaniczne kompozytów polimerowych, powszechnie używanych w stomatologii zachowawczej. Celem badania była ocena wpływu diagnostycznego naświetlania promieniami X na twardość Vickersa (HV) wybranych stomatologicznych kompozytów.

Materiał i metody. Badaniu poddano próbki dziesięciu kompozytów, m.in. G-aenial Universal Flow (GC), x-tra base (VOCO), Boston (Arkona), G-aenial (GC), Kalore (GC) (WT, XBW, C2, NT), Beautifil A2 (Shofu) i Alert A3 (Pentron). Próbkę (5x5x4mm) polimeryzowano zgodnie z zaleceniami producentów i przechowywano w 100% wilgotności. Twardość Vickersa mierzono dziesięciokrotnie dla każdej próbki: pierwszy pomiar po 24 godzinach od polimeryzacji, drugi po ekspozycji na kumulowane dawki promieniowania odpowiadające zdjęciom pantomograficznym (66 kV, 16 s, 10 mA) i cefalometrycznym (85 kV, 16 s, 11 mA). Analizowano różnice median twardości przed i po ekspozycji stosując test Szapiro-Wilka i U-Mana Whitneya.

Wyniki. Zaobserwowano statystycznie istotne zmiany twardości po ekspozycji na promieniowanie diagnostyczne. Kierunek i zakres zmian były zależne od rodzaju materiału. W przypadku kompozytów x-tra base, Boston, G-aenial i Kalore WT odnotowano wzrost twardości. Natomiast dla Kalore XBW i Alert A3 twardość istotnie zmalała. Inne materiały wykazały statystycznie nieistotne zmiany.

Wnioski. Uzyskane wyniki potwierdzają, że promieniowanie rentgenowskie stosowane w diagnostyce stomatologicznej może wpływać na twardość kompozytów. Zróżnicowana reakcja materiałów – od wzrostu twardości (prawdopodobnie przez dalszą polimeryzację) po jej spadek (sugerujący degradację matrycy polimerowej) – jest

ściśle związana z ich składem chemicznym. Wyniki te uzasadniają potrzebę dalszych badań nad długoterminową stabilnością kompozytów, szczególnie u pacjentów poddawanych częstym ekspozycjom na promieniowanie.

Abstract

Introduction. X-rays used in diagnostic imaging can affect the mechanical and physicochemical properties of dental materials. Specifically, polymer composites, commonly used for restoring hard tooth tissues, may undergo modifications when exposed to X-radiation. This study aimed to evaluate the impact of diagnostic irradiation on the hardness of selected dental polymer composites.

Materials and Methods. Samples of ten composite materials were tested, including G-aenial Universal Flow (GC), x-tra base (VOCO), Boston (Arkona), G-aenial (GC), Kalore (GC) (WT, XBW, C2, NT shades), Beautifil A2 (Shofu), and Alert A3 (Pentron). Samples (5x5x4mm) were polymerised bilaterally according to manufacturers' instructions and stored in distilled water. Vickers hardness (HV) was measured ten times for each sample: the first measurement 24 hours post-polymerisation, and the second after exposure to cumulative radiation doses corresponding to panoramic (66 kV, 16 s, 10 mA) and cephalometric (85 kV, 16 s, 11 mA) radiographs. Differences in median hardness values before and after exposure were analysed.

Results. Statistically significant changes in the hardness of the tested composites were observed after exposure to diagnostic radiation. The direction and magnitude of changes were material-dependent. Hardness increased for x-tra base, Boston, G-aenial, and Kalore WT. Conversely, for Kalore XBW and Alert A3, hardness significantly decreased. Other materials showed statistically non-significant changes.

Conclusions. The results confirm that even diagnostic X-ray doses can influence the mechanical properties of dental composites. The varied response—from increased hardness (likely due to further polymerisation) to decreased hardness (suggesting polymer matrix degradation)—is strongly linked to their chemical composition. These findings underscore the need for further research into the long-term stability of composite materials, particularly in patients undergoing frequent radiation exposures.

Bezpieczeństwo działania pola elektromagnetycznego ekstremalnie niskiej częstotliwości na czynność hemodynamiczną kory mózgu – pilotażowe badania fNIRS

Safety of the effect of extremely low-frequency electromagnetic fields on the hemodynamic activity of the cerebral cortex – pilot fNIRS studies

Karolina Jezierska^{1*}, Helena Gronwald², Lidia Szczucka², Danuta Lietz-Kijak²

¹ Zakład Fizyki Medycznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin, karolina.jezierska@pum.edu.pl

² Zakład Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

¹ Department of Medical Physics, Pomeranian Medical University in Szczecin, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin, karolina.jezierska@pum.edu.pl

² Department of Propedeutics, Physical Diagnostics and Dental Physiotherapy, Pomeranian Medical University in Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

Streszczenie

Celem pracy była ocena wpływu stymulacji polem elektromagnetycznym ekstremalnie niskiej częstotliwości (ELF-EMF) emitowanej przez materac (Viofor JPS) na czynność hemodynamiczną kory ruchowej przy użyciu funkcjonalnej spektroskopii bliskiej podczerwieni fNIRS.

Szesnastu zdrowych ochotników zostało poddanych czterem protokołom badawczym. W pierwszych dwóch protokołach uczestnicy pozostawali w spoczynku, bez (a następnie z) stymulacją magnetyczną. W kolejnych dwóch protokołach stymulację kory ruchowej uzyskano za pomocą zadania polegającego na stukaniu palcami, analogicznie ze stymulacją magnetyczną i bez niej. Rejestrowano i analizowano zmiany w poziomie natlenienia krwi w obrębie kory ruchowej. Oceny rozkładu danych dokonano przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Dla danych z rozkładem normalnym do analizy użyto testu t-Studenta, dla wyników odbiegających od normalnego testu U-Mann-Whitneya. Wyniki uznano za istotne statystyczne dla $p < 0.05$.

Nie zaobserwowano żadnych istotnych zmian w odpowiedziach zależnych od poziomu natlenienia krwi (BOLD) u uczestników w stanie spoczynku w trakcie stymulacji magnetycznej. Tak jak oczekiwano zaobserwowano charakterystyczne odpowiedzi hemodynamiczne kory ruchowej po zadaniu polegającym na stukaniu palcami w drugim protokole, natomiast nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy w amplitudzie sygnału fNIRS, dla badań z zadaniem ruchowym, w trakcie i bez stymulacji magnetycznej.

Chociaż nie zaobserwowano żadnego mierzalnego wpływu pola magnetycznego o zadanych parametrach na odpowiedź hemodynamiczną kory ruchowej, zrozumienie mechanizmów stymulacji magnetycznej i jej ewentualnego wpływu na korę mózgu wydają się istotne. Konieczne są dalsze, bardziej szczegółowe badania, aby potwierdzić lub wykluczyć wpływ omawianej stymulacji na korę mózgu.

Abstarct

The study aimed to assess the effect of extremely low-frequency electromagnetic field (ELF-EMF) stimulation emitted by a mattress (Viofor JPS) on the hemodynamic function of the motor cortex using functional near-infrared spectroscopy fNIRS.

Sixteen healthy volunteers participated in four research protocols. In the first two protocols, participants remained at rest without (and then with) magnetic stimulation. In the following two protocols, stimulation of the motor cortex was obtained using a finger-tapping task, analogously with and without magnetic stimulation. Changes in the level of blood oxygenation in the motor cortex were recorded and analyzed. The data distribution was assessed using the Shapiro-Wilk test. For data with a normal distribution, the Student's t-test was used for analysis; for results that deviated from normality, the Mann-Whitney U test was used. The results were considered statistically significant at $p < 0.05$.

No significant changes in the blood oxygenation level-dependent (BOLD) responses were observed in the resting participants during magnetic stimulation. As expected, characteristic hemodynamic responses of the motor cortex were observed after the finger-tapping task in the second protocol. However, no statistically significant difference in the fNIRS signal amplitude was observed for the motor task studies, either with or without magnetic stimulation. Although no measurable effect of the magnetic field with the specified parameters was observed on the hemodynamic response of the motor cortex, understanding the mechanisms of magnetic stimulation and its possible impact on the cerebral cortex seems essential. Further, more detailed studies are needed to confirm or exclude the effect of the discussed stimulation on the cerebral cortex.

Rozkład widm fluorescencji osocza pacjentów z zapaleniem płuc na widma składowe wspomagany analizą głównych składowych

Decomposition of Fluorescence Spectra of Plasma from Pneumonia Patients into Component Spectra Assisted by Principal Component Analysis

Maciej Bosek, Tomasz Wybranowski, Szymon Radzin, Marta Napiórkowska, Blanka Ziolkowska, Jerzy Pyskir, Michał Cyrankiewicz, Stefan Kruszewski

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Katedra Biofizyki, ul. Jagiellońska 13, 85-067 Bydgoszcz, Polska

Nicolaus Copernicus University, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Department of Biophysics, Jagiellońska St. 13, 85-067 Bydgoszcz, Poland

Streszczenie

Zapalenie płuc pozostaje dużym problemem społecznym. Jego diagnozowanie i określenie stopnia jego zaawansowania pozostaje istotnym zagadnieniem. Wygodną techniką badania stanu pacjentów z zapaleniem płuc i innych podobnych chorób jest spektroskopia krwi. Obecność markerów specyficznych dla choroby jest analizowana poprzez rozkład widma fluorescencji osocza. Rozkładu takiego można dokonać wykorzystując widma wyizolowanych składników. Jednak w osoczu składniki te występują w różnych kompleksach biochemicznych, często wykazując widma różniące się od widm ich wolnych form. Obiecującym rozwiązaniem jest zastosowanie analizy głównych składowych (*ang.* PCA) do widm uzyskanych z próbek pacjentów. Następnie tworzone są kombinacje liniowe otrzymanych głównych składowych przybliżające znane widma wyizolowanych składników, co daje przybliżenia widm ich form występujących w osoczu. Otrzymane wyniki wskazują, że parametry uzyskane z takiego rozkładu widmowego mogą służyć jako markery mogące różnicować osoby na różnych etapach lub w różnym stopniu zaawansowania choroby.

Abstract

Pneumonia remains a significant public health issue. Its diagnosis and assessment of disease severity are critical clinical challenges. A convenient technique for evaluating the condition of patients with pneumonia and related diseases is blood spectroscopy. The presence of disease-specific markers is analysed by the decomposition of the plasma fluorescence spectrum. Such decomposition can be made using the spectra of the isolated components. However, in plasma, these components exist in various biochemical complexes, often exhibiting spectra that differ from those of their free forms. A promising solution is the application of principal component analysis (PCA) to the spectra obtained from patient samples. Linear combinations of the resulting principal components are then constructed to approximate the known spectra of isolated components,

yielding estimates of the spectra of their forms present in plasma. The obtained results indicate that the parameters derived from such spectral decomposition may serve as markers capable of differentiating individuals at various stages or severities of the disease.

Wyzwania w analizie obrazów termowizyjnych języka: segmentacja, powtarzalność, porównanie metod

Challenges in the Thermographic Analysis of the Tongue: Segmentation, Reproducibility, and Methodological Comparison

Lidia Szczucka¹, Karolina Jezierska^{2}, Helena Gronwald¹,
Adam Garstka¹, Danuta Lietz-Kijak¹*

¹ Zakład Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

² Zakład Fizyki Medycznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin, karolina.jezierska@pum.edu.pl

¹ Department of Propedeutics, Physical Diagnostics and Dental Physiotherapy, Pomeranian Medical University in Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin, Poland

² Department of Medical Physics, Pomeranian Medical University in Szczecin, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin, Poland, karolina.jezierska@pum.edu.pl

Streszczenie

Celem badania jest ocena powtarzalności oznaczania regionów zainteresowania ROI na obrazach termowizyjnych języka oraz porównanie wyników otrzymanych przy pomocy kamery termowizyjnej (Fluke Ti 400 60Hz Thermal Imager) z wynikami otrzymanymi przy pomocy pirometru (Pirometr ST-8839).

Analizie poddano 15 termogramów, na których jeden operator wyznaczył pięciokrotnie dwa ROI: wierzchołek oraz trzon języka. Dla każdego z tych obszarów wyznaczono średnią temperaturę na podstawie termogramów oraz zmierzono temperaturę przy pomocy pirometru. W celu oceny powtarzalności metody wyznaczania ROI na obrazach termowizyjnych języka wyznaczono współczynnik zmienności CV. Dodatkowo dokonano analizy statystycznej median średnich temperatur dla różnych ROI dla pirometru i kamery termowizyjnej. Oceny rozkładu danych dokonano przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Ponieważ rozkładem odbiegał od normalnego do analizy median użyto testu U-Mann-Whitneya. Wyniki uznano za istotne statystyczne dla $p < 0.05$.

W wyniku analizy danych stwierdzono, że trzon języka ma istotnie statystycznie wyższą średnią temperaturę średnio o $1,5^{\circ}\text{C}$ od jego wierzchołka. Średnią wartość CV uzyskano na poziomie 0,16%. Wyniki uzyskane przy pomocy pirometru są niższe w przypadku trzonu i wierzchołka języka średnio o odpowiednio $4,1^{\circ}\text{C}$ i $3,8^{\circ}\text{C}$.

Uzyskane wyniki CV sugerują wysoką precyzję wyznaczania ROI, co ma znaczenie w potencjalnych zastosowaniach klinicznych. Spodziewana różnica temperatur dla analizowanych ROI może mieć biologiczne uzasadnienie, ale może również wynikać z artefaktów techniczny, co wymaga dal-

szych badań. Fakt, że pomiar pirometrem konsekwentnie pokazuje niższe temperatury niż kamera termowizyjna wskazuje na systematyczne różnice między metodami pomiaru. Niezbędne są dalsze badania pozwalające określić powód takich rozbieżności.

Abstract

This study aimed to evaluate the reproducibility of defining regions of interest (ROIs) on tongue thermographic images and to compare the results obtained using a thermal imaging camera (Fluke Ti400 60Hz Thermal Imager) with those obtained using a pyrometer (ST-8839).

A total of 15 thermograms were analyzed. One operator manually delineated two ROIs—the apex and the body of the tongue—five times on each thermogram. For each region, the mean temperature was calculated based on the thermographic images, and corresponding temperature measurements were taken using the pyrometer. To assess the reproducibility of ROI determination, the coefficient of variation (CV) was calculated. Additionally, a statistical comparison of the median temperatures obtained from both the thermal camera and the pyrometer was performed. The Shapiro–Wilk test was used to assess the normality of the data distribution. Since the distribution deviated from normal, the Mann–Whitney U test was applied to compare medians. A p-value of <0.05 was considered statistically significant.

Data analysis revealed that the body of the tongue exhibited a significantly higher average temperature—approximately 1.5°C —compared to the apex. The average coefficient of variation (CV) for ROI delineation was 0.16%, indicating high measurement precision. Temperature values obtained using the pyrometer were consistently lower than those recorded with the thermal camera, by an average of 4.1°C for the tongue body and 3.8°C for the apex.

The low CV values suggest high reproducibility and precision in ROI identification on tongue thermograms, which is relevant for potential clinical applications. The observed temperature differences between ROIs may have a physiological basis; however, technical artefacts cannot be excluded and warrant further investigation. The consistent underestimation of temperature by the pyrometer compared to the thermal camera suggests systematic differences between measurement methods. Additional research is necessary to determine the underlying causes of these discrepancies.

Modelowanie śmiertelności w pozaszpitalnym zapaleniu płuc z użyciem markerów hematologicznych, hemodynamicznych, metabolicznych i koagulacyjnych

Modeling mortality in community-acquired pneumonia using hematologic, hemodynamic, metabolic, and coagulation markers

Szymon Radzin, Tomasz Wybranowski, Marta Napiórkowska-Mastalerz, Michał Cyrankiewicz, Maciej Bosek, Stefan Kruszewski

Katedra Biofizyki, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Collegium Medicum, 85-067 Bydgoszcz, Polska

Department of Biophysics, Faculty of Pharmacy, Nicolaus Copernicus University, Collegium Medicum, 85-067 Bydgoszcz, Poland.

Streszczenie

Pozaszpitalne zapalenie płuc (PZP) pozostaje istotną zakaźną przyczyną śmiertelności szpitalnej, podczas gdy dostępne skale oceny ryzyka są rzadko wykorzystywane w codziennej praktyce klinicznej. Celem niniejszego badania była ocena, czy proste markery hematologiczne (mikroR), hemodynamiczne (NT-proBNP), metaboliczne (triglicerydy), koagulacyjne (D-dimery) wraz z podstawowymi danymi antropometrycznymi i demograficznymi pozwalają przewidywać 100-dniową śmiertelność u pacjentów z PZP. Analizie poddano jednoosobową kohortę 73 dorosłych pacjentów hospitalizowanych w latach 2023–2024 (średni wiek: 67,6 roku; śmiertelność 100-dniowa: 34,3%). Biomarkery oznaczano w ciągu 48 godzin od przyjęcia, a ich wartość prognostyczną oceniano za pomocą analizy krzywych ROC oraz modeli regresji logistycznej. Najwyższe wartości pola pod krzywą (AUC) uzyskano dla NT-proBNP (0,755), mikroR (0,725), triglicerydów (0,712) oraz D-dimerów (0,683). Model trójskładnikowy, obejmujący triglicerydy, D-dimery i liniowy wskaźnik waga/wzrost, poprawił trafność klasyfikacyjną do $\text{AUC} = 0,856$, przy zachowaniu niezależnej istotności wszystkich predyktorów ($p < 0,05$). Wyniki wskazują, że rutynowo dostępne wskaźniki metaboliczne i krzepnięcia, uzupełnione o prosty parametr antropometryczny, mogą umożliwiać wczesną identyfikację pacjentów z PZP obarczonych wysokim ryzykiem zgonu. Zaproponowany model może wspierać decyzje dotyczące intensywności nadzoru i leczenia, choć jego przydatność powinna zostać potwierdzona w szerszych, wieloosobowych badaniach.

Abstract

Community-acquired pneumonia (CAP) remains a significant infectious cause of in-hospital mortality, while available risk assessment scales are rarely applied in everyday clinical practice. The aim of this study was to evaluate whether simple hematological (microR), hemodynamic (NT-proBNP), metabolic (triglycerides), and coagulation

markers (D-dimers), together with basic anthropometric and demographic data, can predict 100-day mortality in patients with CAP. A single-center cohort of 73 adult patients hospitalized between 2023 and 2024 was analyzed (mean age: 67.6 years; 100-day mortality: 34.3%). Biomarkers were measured within 48 hours of admission, and their prognostic value was assessed using ROC curve analysis and logistic regression models. The highest area under the curve (AUC) values were observed for NT-proBNP (0.755), microR (0.725), triglycerides (0.712), and D-dimers (0.683). A three-variable model incorporating triglycerides, D-dimers, and the linear weight-to-height ratio improved the classification performance to an AUC of 0.856, with all predictors retaining independent statistical significance ($p < 0.05$). These findings suggest that routinely available metabolic and coagulation indicators, supplemented by a simple anthropometric parameter, may facilitate early identification of CAP patients at high risk of mortality. The proposed model may support decisions regarding the intensity of monitoring and treatment; however, its utility should be confirmed in larger, multicenter studies.

Stres oksydacyjny w pozaszpitalnym zapaleniu płuc: 6-miesięczna analiza wpływu na powrót do zdrowia i śmiertelność

Oxidative Stress in Community-Acquired Pneumonia: 6-month analysis of Impact on Recovery and Mortality

Marta Napiórkowska-Mastalerz^{1*}, Tomasz Wybranowski¹, Maciej Bosek¹, Joanna Sikora², Grzegorz Przybylski³, Stefan Kruszewski¹

¹ Katedra Biofizyki, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 85-067 Bydgoszcz, Polska

² Katedra Transplantologii i Chirurgii Ogólnej, Wydział Lekarski, Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 85-094 Bydgoszcz, Polska

³ Katedra i Klinika Chorób Płuc, Nowotworów i Gruźlicy, Wydział Lekarski, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, 85-067 Bydgoszcz, Polska

¹ Department of Biophysics, Faculty of Pharmacy, Nicolaus Copernicus University, Collegium Medicum, 85-067 Bydgoszcz, Poland

² Department of Transplantology and General Surgery, Faculty of Medicine, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń, 85-094 Bydgoszcz, Poland

³ Department of Lung Diseases, Neoplasms and Tuberculosis, Faculty of Medicine, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń, 85-067 Bydgoszcz, Poland

Streszczenie

Pozaszpitalne zapalenie płuc (PZP) jest jedną z głównych przyczyn hospitalizacji związanych z infekcjami. Częstość występowania wynosi od 1 do 25 przypadków na 1 000 osób rocznie. Najczęstsze patogeny odpowiedzialne za rozwój PZP to *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* oraz wirusy, takie jak SARS-CoV-2. Jednak w 50% przypadków etiologia zakażenia pozostaje nieznana z powodu trudności w uzyskaniu wysokiej jakości próbek oraz wczesnego podania antybiotyków. Pomimo postępów w diagnostyce, terapii przeciwbakteryjnej i profilaktyce, PZP pozostaje główną przyczyną zgonów, szczególnie wśród osób starszych i pacjentów z obniżoną odpornością. Ciężkie przypadki cechują się wysoką śmiertelnością, sięgającą nawet 36%. W łagodnych lub umiarkowanych przypadkach objawy ustępują w ciągu dwóch tygodni, jednak pełny powrót do zdrowia może zająć miesiące, zwłaszcza u pacjentów z licznymi schorzeniami współistniejącymi. Istotnym aspektem progresji PZP jest stres oksydacyjny (OS), głównie wywoływany przez reaktywne formy tlenu (ROS), które pełnią podwójną rolę – działają przeciwbakteryjnie, ale mogą również powodować uszkodzenia tkanek. Nadmierna akumulacja ROS, szczególnie podczas burz cytokinowych, może nasilać stan zapalny i urazy tkanek. Badanie analizuje obciążenie stresem oksydacyjnym u pacjentów z PZP poprzez ocenę biomarkerów takich jak

zaawansowane produkty utleniania białek (AOPP), albumina zmodyfikowana niedokrwieniem (IMA) oraz enzymy antyoksydacyjne. Dodatkowo przeanalizowano powiązania między markerami stresu oksydacyjnego a parametrami laboratoryjnymi, które dostarczają informacji o stanie zdrowia. Zrozumienie procesów leżących u podstaw PZP może prowadzić do optymalizacji terapii i poprawy efektów leczenia.

Abstract

Community-acquired pneumonia (CAP) is a leading cause of infection-related hospital admissions. The incidence varies from 1 to 25 cases per 1,000 people annually. The most common pathogens responsible for CAP include *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, and viruses like SARS-CoV-2. However, in 50% of cases, the cause remains unidentified due to difficulties in obtaining quality samples and early antibiotic administration. Despite advances in diagnostics, antimicrobial therapy, and preventive measures, CAP remains a major cause of death, particularly among older adults and immunocompromised individuals. Severe cases have high mortality rates, reaching up to 36%. Mild to moderate CAP symptoms resolve within two weeks, but full recovery can take months, especially in patients with multiple comorbidities. A crucial aspect of CAP progression is oxidative stress (OS), mainly driven by reactive oxygen species (ROS), which play a dual role: antimicrobial defense and tissue damage. Excessive ROS accumulation, particularly in cytokine storms, can worsen inflammation and tissue injury. This study explores OS burden in CAP patients by assessing biomarkers such as advanced oxidation protein products (AOPP), ischemia-modified albumin (IMA), and antioxidant enzymes. Additionally, links between oxidative stress markers and general laboratory parameters that provide insight into overall health status were assessed. Understanding the processes underlying CAP may lead to therapy optimization and improved treatment outcomes.

Zastosowanie fali uderzeniowej w fizjoterapii

Application of Shock Wave Therapy in Physiotherapy

Magdalena Olczyk, Izabela Różycka

Zakład Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu, Filia w Gorzowie Wielkopolskim

Department of Physiotherapy, Poznan University of Physical Education, Faculty of Sport Sciences in Gorzów Wielkopolski

e-mail: magolczyk02@gmail.com

Streszczenie

Pozaustrójowa terapia falą uderzeniową (ESWT) stanowi nowoczesną, nieinwazyjną metodę leczenia szerokiego spektrum schorzeń układu mięśniowo-szkieletowego, w tym tendinopatii, entezopatii oraz choroby zwyrodnieniowej stawów. Jej działanie opiera się na mechanicznej stymulacji tkanek poprzez fale ciśnieniowe, które – odpowiednio dobrane – inicjują procesy regeneracyjne i prowadzą do zmniejszenia dolegliwości bólowych. W artykule przedstawiono przegląd literatury dotyczący zasad działania ESWT, jej zastosowania w leczeniu wybranych jednostek chorobowych oraz przeciwwskazań do terapii. Zwrócono uwagę na szczególną skuteczność terapii w przypadkach tendinopatii o charakterze degeneracyjnym oraz pozytywny wpływ na funkcję stawu kolanowego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej. Wskazano także na potrzebę dalszych badań w celu precyzyjnego określenia parametrów aplikacji oraz zrozumienia mechanizmów biologicznych odpowiedzi na falę uderzeniową. ESWT, zwłaszcza w połączeniu z fizjoterapią, stanowi obiecujące narzędzie terapeutyczne w ortopedii i medycynie sportowej.

Abstract

Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) is a modern, non-invasive treatment method used for various musculoskeletal disorders, including tendinopathies, enthesopathies, and osteoarthritis. Its therapeutic effects are based on mechanical stimulation of tissues via pressure waves, which, when properly applied—initiate regenerative processes and lead to a reduction in pain symptoms. This article presents a literature review on the mechanisms of ESWT, its clinical applications in selected pathologies, and known contraindications. Emphasis is placed on its effectiveness in degenerative tendinopathies and its positive impact on knee joint function in the course of osteoarthritis. The need for further research is highlighted, especially to determine optimal treatment parameters and to better understand the biological mechanisms underlying the response to shock waves. ESWT, particularly when combined with physiotherapy, offers a promising therapeutic tool in orthopedic rehabilitation and sports medicine.

Zastosowanie masażu pneumatycznego jako metody wspomagającej w fizjoterapii

The use of pneumatic massage/ compression massage (BOA) in physiotherapy

Karolina Zwolan, Izabela Różycka

Zakład Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu, Filia w Gorzowie Wielkopolskim

Department of Physiotherapy, Poznan University of Physical Education, Faculty of Sport Sciences in Gorzów Wielkopolski

Streszczenie

Masaż pneumatyczny, znany również jako presoterapia lub masaż BOA, jest nowoczesną metodą terapeutyczną stosowaną w fizjoterapii, rehabilitacji oraz kosmetologii. Działanie tej techniki opiera się na przerywanej kompresji pneumatycznej – cyklicznym wywieraniu nacisku na kończyny za pomocą wielokomorowych mankietów. Efektem jest stymulacja krążenia żylnego i limfatycznego, poprawa mikrokrążenia, redukcja obrzęków oraz wspomaganie usuwania produktów przemiany materii. W niniejszym opracowaniu przedstawiono szerokie zastosowanie presoterapii, zarówno w kontekście leczniczym, jak i profilaktycznym.

Masaż pneumatyczny wykazuje wysoką skuteczność w leczeniu obrzęków limfatycznych, szczególnie po zabiegach operacyjnych takich jak mastektomia. Znajduje także zastosowanie w profilaktyce zakrzepicy żył głębokich oraz jako terapia wspomagająca w zespole pozakrzepowym. W sporcie presoterapia przyspiesza regenerację powysiłkową, zmniejszając ból, zmęczenie oraz napięcie mięśniowe. W kosmetologii i dermatologii wykorzystywana jest do redukcji cellulitu oraz ujędrniania skóry. Omówiono również metodykę zabiegu, przeciwwskazania oraz wyniki badań potwierdzające jej skuteczność. Presoterapia, jako bezpieczna i nieinwazyjna metoda, może stanowić istotny element kompleksowego postępowania terapeutycznego i profilaktycznego. Jej skuteczność zależy jednak od indywidualnego dopasowania parametrów oraz właściwej kwalifikacji pacjenta. Zastosowanie tej formy terapii powinno odbywać się pod kontrolą wyspecjalizowanego personelu medycznego.

Abstract

Pneumatic massage, also known as pressotherapy or BOA massage, is a modern therapeutic method used in physiotherapy, rehabilitation, and cosmetology. The technique is based on intermittent pneumatic compression—cyclical application of pressure to the limbs using multi-chamber sleeves. This leads to stimulation of venous and lymphatic circulation, improved microcirculation, edema reduction, and enhanced removal of metabolic waste products. This paper presents a wide range of pressotherapy applications in both therapeutic and preventive contexts. Pneumatic massage has proven effective in treating lymphedema, particularly following surgical procedures such as mastec-

tomy. It is also used in the prevention of deep vein thrombosis (DVT) and as supportive therapy in post-thrombotic syndrome. In sports, pressotherapy accelerates post-exercise recovery by reducing muscle soreness, fatigue, and tension. In dermatology and cosmetology, it is applied to reduce cellulite and improve skin firmness. The methodology of the procedure, contraindications, and research findings confirming its efficacy are also discussed. As a safe and non-invasive method, pressotherapy can be an important component of comprehensive therapeutic and preventive strategies. Its effectiveness, however, depends on individualized parameter adjustment and appropriate patient qualification. For optimal results, the therapy should be performed under the supervision of trained medical personnel.

Zastosowanie przezskórnej elektrostymulacji nerwów (TENS) w leczeniu pierwotnego bolesnego miesiączkowania – przegląd literatury

The Use of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in the Treatment of Primary Dysmenorrhea – A Literature Review

Natalia Czerniak, Izabela Różycka

Zakład Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu, Filia w Gorzowie Wielkopolskim

Department of Physiotherapy, Eugeniusz Piasecki Academy of Physical Education in Poznań, Branch in Gorzów Wielkopolski

e-mail: natalka.27.czerniak@gmail.com

Streszczenie

Bolesne miesiączkowanie jest częstym zaburzeniem ginekologicznym kobiet w wieku rozrodczym. Charakteryzuje się silnym bólem oraz towarzyszącymi objawami ogólnoustrojowymi. Standardowe leczenie obejmuje leki NLPZ i terapie hormonalne, jednak rośnie zainteresowanie bezpiecznymi metodami takim, jak przezskórna elektrostymulacja nerwów (TENS), wykazującą potencjał analgetyczny. W niniejszym artykule, dokonany przegląd literatury (2013–2024), obejmujący dziewięć badań wykazał, że TENS znacząco zmniejsza ból, redukuje potrzebę przyjmowania leków przeciwbólowych i poprawia funkcjonowanie kobiet. Jednak brak standaryzacji protokołów terapeutycznych utrudnia wyciąganie jednoznacznych wniosków. Z tego wynika, że TENS jest skuteczną, bezpieczną i prostą metodą w leczeniu bolesnego miesiączkowania, lecz konieczne są dalsze badania i standaryzacja metodologii.

Abstract

Primary dysmenorrhea is one of the most common gynecological disorders among women of reproductive age. It is characterized by severe pain and often accompanied by systemic symptoms. Standard treatment includes non-steroidal anti-inflammatory drugs and hormonal therapies, however there is increasing interest in safe treatment options, such as transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), with analgesic potential. This literature review (2013–2024) analyzed nine studies, demonstrating that TENS significantly reduces pain, decreases the need for pain medication, and improves functioning in women. However, the lack of standardized therapeutic protocols was identified as a significant limitation in comparing study outcomes. Consequently, TENS is an effective, safe, user-friendly method for managing primary dysmenorrhea, but further research and standardized methodologies are necessary.

Czy standardowy kolornik VITA Classical jest stabilnym punktem odniesienia przy doborze kolorów wypełnień i prac protetycznych?

Is the VITA Classical standard colour chart a stable reference when selecting colours for fillings and prosthetic work?

Julia Wienczek¹, Karolina Baldowska², Agata Piątkiewicz^{*2}, Barbara Gronwald³, Kacper Krzynowek¹, Jan Zadworny¹, Lidia Szczucka⁴, Danuta Lietz-Kijak⁴, Karolina Jezierska⁵, Helena Gronwald⁴

¹ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Studenckie Koło Naukowe Fizyki Medycznej, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

² Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej w Szczecinie

³ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Szkoła Doktorska, ul. Żołnierska 54, p. 202, 71-210 Szczecin

⁴ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Zakład Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

⁵ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Zakład Fizyki Medycznej, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

¹ Pomeranian Medical University in Szczecin, Students' Scientific Club of Medical Physics, Department of Medical Physics, 13 Ku Słońcu Street, 71-073 Szczecin

² Pomeranian Medical University in Szczecin, Students' Scientific Club at the Department of Propedeutics, Physical Diagnosis and Dental Physiotherapy, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

³ Pomeranian Medical University in Szczecin, Doctoral School, ul. Żołnierska 54, p. 202, 71-210 Szczecin

⁴ Pomeranian Medical University in Szczecin, Department of Propedeutics, Physical Diagnosis and Dental Physiotherapy, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

⁵ Pomeranian Medical University in Szczecin, Department of Medical Physics, 13 Ku Słońcu Street, 71-073 Szczecin

* 76239@student.pum.edu.pl

Streszczenie

Wstęp. Kolornik VITAclassical A1-D4 jest standardem w stomatologii i protetyce, służąc do doboru koloru zębów naturalnych, wypełnień oraz uzupełnień protetycznych. Składa się z 16 odcieni, pogrupowanych w cztery podstawowe kategorie: A (brązowo-czerwonawe), B (czerwono-żółtawe), C (szarawe), D (czerwono-szarawe). W każdej kategorii numery od 1 do 4 wskazują na nasycenie i jasność koloru (1 – to najjaśniejszy, najmniej nasycony; 4 – najciemniejszy, najbardziej nasycony).

Materiał i metody. Przebadano kolorniki: nowy, oryginalny VITAclassical (Vita Zahnfabrik, Germany) oraz dziesięcioletni, używany klinicznie, tej samej firmy i producenta. Wykonano 64 pomiary koloru i oceniano metodą RGB - 32 odcienie na białym i czarnym tle. Do analizy użyto testu Shapiro-Wilka i U-Manna-Whitneya ($p < 0,05$).

Wyniki i wnioski. Różnica median dla składowych koloru (RGB) większości odcieni kolornika starego i nowego była statystycznie istotna. Dla A2, A3 i B2, stwierdzono różnice (20-30) jednostek RGB nie tylko z powodu starzenia się polimeru, ale również częstszej dezynfekcji i sterylizacji powodującej: utlenianie barwników(niebieskich/zielonych), depolimeryzację lub pęcznienie powierzchni oraz matowienie, które zmienia odbicie światła i ostatecznie zmienia indeks refrakcji – co daje inną percepcję koloru.

1. Obserwowane ujemne różnice w składowych RGB świadczą, że kolorniki starzejąc się - ciemnieją. Częstotliwość użycia odcienia zwiększa jego degradację, a w związku z częstością występowania w populacji polskiej - odcienie A2, A3 i B2 wykazywały największe różnice w kolorniku starym i nowym.
2. Dla tych samych odcieni różnice RGB są zależne od tła, co świadczy o wpływie kontrastu tła na pomiar barwy — co implikuje standaryzację warunków badania (w jamy ustnej pacjenta, bardziej wiarygodne są pomiary na czarnym tle).
3. Warto rozważyć zastosowanie kliniczne innych niż VITAclassical metod pomiaru koloru, np. spektrofotometru VITAEasyshadeV.

Abstract

Introduction. The VITAclassicalA1-D4 colouring system is the standard in dentistry and prosthodontics for colour matching of natural teeth, fillings and prosthetic restorations. It consists of 16 shades, grouped into four basic categories: A(brownish-red), B(reddish-yellowish), C(greyish), D(reddish-grey). Within each category, the numbers 1 to 4 indicate the saturation and brightness of the colour (1 being the lightest, least-saturated; 4 being the darkest, most-saturated).

Material and methods. Colour pigments were tested: a new, original VITAclassical(Vita Zahnfabrik,Germany) and a ten-year-old, clinically used one from the same company and manufacturer. A total of 64 colour measurements were taken and evaluated using the RGB method - 32 shades on a white and black background. The Shapiro-Wilk and U-Mann-Whitney test($p < 0.05$) were used for analysis.

Results and conclusions. The difference in the medians for the colour (RGB) components of most shades of the old and new colours was statistically significant. For A2, A3 and B2, differences of (20- 30)RGB units were found not only due to the ageing of the polymer, but also to more frequent disinfection and sterilisation causing: oxidation of the dyes(blue/green), depolymerisation or swelling of the surface and tarnishing, which alters the light reflection and ultimately changes the refractive index - giving a different colour perception.

1. The observed negative variation in the RGB components indicates that the colours age-darken. The frequency of use of a hue increases its degradation, and due to the

prevalence in the Polish population, A2, A3 and B2 hues showed the greatest differences between old and new colours.

2. For the same shades, the RGB differences are background-dependent, demonstrating the effect of background contrast on colour measurement - implying standardisation of test conditions (in the patient's mouth, measurements against a black background are more reliable).
3. The clinical use of colour measurement methods other than VITAclassical, such as the VITAEasyshadeV spectrophotometer, is worth considering.

Zastosowanie laserowej przepływometrii dopplerowskiej w stomatologii zachowawczej

Laser Doppler flowmetry application in conservative dentistry

Monika Nowak, Kacper Nijakowski, Anna Surdacka

Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji,
Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

Department of Conservative Dentistry and Endodontics,
Poznan University of Medical Sciences

Streszczenie

Laserowa przepływometria dopplerowska (LDF) to nowoczesna, nieinwazyjna metoda oceny mikrokrazenia, która znalazła szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach medycyny, w tym w dermatologii, chirurgii, diabetologii, okulistyce oraz stomatologii. W stomatologii metoda ta została początkowo wykorzystana do oceny żywotności miazgi, a następnie rozszerzono jej zastosowanie na badania dziąseł i tkanek przyzębia. LDF okazała się szczególnie przydatna w stomatologii dziecięcej, gdzie urazy zębów są powszechne oraz w diagnostyce zmian zapalnych miazgi po urazach. Metoda umożliwia obiektywną ocenę stanu miazgi bez udziału subiektywnej oceny pacjenta, co stanowi istotną zaletę w pracy z dziećmi i osobami dorosłymi. W badaniach potwierdzono jej skuteczność w monitorowaniu regeneracji miazgi po urazach, leczeniu ortodontycznym oraz po zabiegach wybielania zębów.

W ostatnich latach zauważono potencjał LDF także w stomatologii zachowawczej. Badania wykazały, że pomiar przepływu krwi w miazdze może być użytecznym narzędziem w ocenie stopnia zaawansowania próchnicy, wpływu materiałów stomatologicznych na miazgę oraz skuteczności procedur terapeutycznych. Stwierdzono, że zmniejszenie perfuzji koreluje ze wzrostem zaawansowania zmian próchnicowych. Mimo licznych zalet, takich jak bezinwazyjność, bezbolesność i możliwość uzyskiwania wyników w czasie rzeczywistym, metoda LDF wymaga spełnienia rygorystycznych warunków pomiaru oraz jest obciążona wysokimi kosztami sprzętu. Brak standaryzacji procedur stanowi kolejne wyzwanie dla szerokiego wdrożenia tej technologii.

Podsumowując, laserowy przepływomierz Dopplera stanowi cenne narzędzie diagnostyczne w stomatologii, zwłaszcza w endodoncji i stomatologii zachowawczej, oferując możliwość bardziej precyzyjnej i obiektywnej oceny stanu miazgi, co przekłada się na lepsze decyzje terapeutyczne i zwiększenie szans na zachowanie żywotności zęba.

Abstract

Laser Doppler flowmetry (LDF) is a modern, non-invasive method for assessing microcirculation, which has found wide application in various fields of medicine, including dermatology, surgery, diabetology, ophthalmology, and dentistry. In dentistry, the method was initially used to as-

sess pulp vitality and later expanded to studies of gingival and periodontal tissue blood flow. LDF has proven particularly useful in pediatric dentistry, where dental trauma is common, as well as in diagnosing inflammatory changes in the pulp after injuries. The method enables objective evaluation of pulp status without relying on the patient's subjective response, which is a significant advantage when working with both children and adults. Research has confirmed its effectiveness in monitoring pulp regeneration after trauma, during orthodontic treatment, and after teeth whitening procedures.

In recent years, the potential of LDF in conservative dentistry has also been recognized. Studies have shown that measuring blood flow in the pulp can be a valuable tool for assessing the progression of caries, evaluating the impact of dental materials on the pulp, and monitoring therapeutic outcomes. A decrease in perfusion has been found to correlate with increasing severity of carious lesions. Despite numerous advantages, such as non-invasiveness, painlessness, and the ability to obtain real-time results, the LDF method requires strict measurement conditions and is associated with high equipment costs. The lack of standardized procedures presents another challenge to its broader implementation.

In conclusion, the Laser Doppler Flowmeter is a valuable diagnostic tool in dentistry, particularly in pediatric and conservative dentistry, offering a more precise and objective assessment of pulp status, leading to better therapeutic decision-making and improving the chances of preserving pulp vitality.

Wpływ ekspozycji na napoje sportowe na mikrotwardość materiałów do odbudowy zębów – przegląd systematyczny

The impact of sports drink exposure on the microhardness of dental restorative materials – systematic review

Filip Podgórski^{1,2}, Wiktoria Musy³, Kacper Nijakowski¹

¹ Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

² Szkoła Doktorska, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

¹ Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

² Doctoral School, Poznan University of Medical Sciences

³ Student's Scientific Group in Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

Streszczenie

Wpływ kwaśnych napojów na materiały do wypełnień zębów, takie jak żywice kompozytowe i cementy szkło-ionomerowe, stanowi istotny obszar zainteresowania w stomatologii zachowawczej. Kwaśne środowisko może prowadzić do degradacji tych materiałów, co negatywnie wpływa na ich trwałość oraz skuteczność kliniczną. Celem niniejszego przeglądu systematycznego była ocena wpływu ekspozycji na napoje sportowe na mikrotwardość kompozytów żywicznych i cementów szkłoionomerowych. Przegląd przeprowadzono zgodnie z wytycznymi PRISMA, analizując literaturę opublikowaną w okresie od 1 stycznia 2005 r. do 31 grudnia 2024 r. w bazach danych: PubMed, Scopus, Web of Science oraz Embase. Na podstawie wcześniej określonych kryteriów włączenia i wykluczenia wyselekcjonowano łącznie 7 badań. Na podstawie zebranych danych stwierdzono, że zarówno materiały kompozytowe, jak i szkłoionomerowe wykazują istotną wrażliwość na działanie napojów sportowych. Ekspozycja na kwaśne środowisko skutkuje zmianami w strukturze materiałów, co prowadzi do obniżenia ich mikrotwardości oraz jednorodności. Należy jednak podkreślić, że wyniki badań *in vitro* mogą nie w pełni odzwierciedlać warunków panujących w jamie ustnej, ze względu na obecność śliny pełniącej funkcję buforującą oraz zmienny czas kontaktu materiałów z napojami sportowymi.

Abstract

The impact of acidic beverages on dental restorative materials, such as composite resins and glass ionomer cements, is an important area of interest in conservative dentistry. Acidic environments can lead to the degradation of these

materials, negatively affecting their durability and clinical effectiveness. The aim of this systematic review was to evaluate the effect of exposure to sports drinks on the microhardness of resin composites and glass ionomer cements. The review was conducted in accordance with PRISMA guidelines, analyzing literature published between January 1, 2005, and December 31, 2024, in the databases PubMed, Scopus, Web of Science, and Embase. Based on predefined inclusion and exclusion criteria, a total of seven studies were selected. The collected data showed that both composite and glass ionomer materials exhibit significant sensitivity to sports drinks. Exposure to an acidic environment result in changes in the material structure, leading to decreased microhardness and homogeneity. However, it should be emphasized that *in vitro* study results may not fully reflect conditions in the oral cavity due to the presence of saliva, which acts as a buffer, and the variable contact time of materials with sports drinks.

Biomarkery krwi jako czynniki prognostyczne i predykcyjne u pacjentów z guzami litymi leczonych immunoterapią – aktualny stan wiedzy i perspektywy

Blood-Based Biomarkers as Predictive and Prognostic Factors in Immunotherapy-Treated Patients with Solid Tumors – Currents and Perspectives

Michał Nowak¹, Franciszek Kaczmarek¹, Anna Marcinkowska-Gapińska², Joanna Bartkowiak-Wieczorek³, Michał Kmieciak¹, Kinga Brzezińska⁴, Mariusz Dotka⁴, Paweł Brosz⁵, Wojciech Firlej¹, Paulina Wojtyła-Buciora^{3,6}

¹ Studenckie Towarzystwo Naukowe, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, 61-701 Poznań, Polska

² Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, 61-701 Poznań, Polska

³ Katedra Fizjologii, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, 61-701 Poznań, Polska

⁴ Uniwersytecki Szpital Kliniczny, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, 61-701 Poznań, Polska

⁵ Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny, 41-808 Zabrze, Polska

⁶ Katedra Medycyny Społecznej i Zdrowia Publicznego, Uniwersytet Kaliski, 62-800 Kalisz, Polska

¹ Student Scientific Society, Poznan University of Medical Sciences, 61-701 Poznan, Poland

² Department of Biophysics, Poznan University of Medical Sciences, 61-701 Poznan, Poland

³ Physiology Department, Poznan University of Medical Sciences, 61-701 Poznan, Poland

⁴ University Clinical Hospital of Poznan, Poznan University of Medical Sciences, 61-701 Poznan, Poland

⁵ Faculty of Medical Sciences in Zabrze, Medical University of Silesia, 41-808 Zabrze, Poland

⁶ Department of Social Medicine and Public Health, Calisia University, 62-800 Kalisz, Poland

Streszczenie

Immunoterapia zmieniła sposób leczenia nowotworów litych poprzez wykorzystanie układu odpornościowego, ale monitorowanie jej skuteczności pozostaje wyzwaniem, często wymagającym inwazyjnych lub kosztownych metod. Biomarkery krwi stanowią ekonomiczne i nieinwazyjne rozwiązanie. Obejmują one liczbę komórek odpornościowych (np. monocytów, MDSC, Treg), białek zapalnych (IL-6, IL-8, IL-10), enzymów takich jak LDH i markerów takich jak CRP, a także rozpuszczalne białka regulujące odporność (np. CTLA-4, PD-1, PD-L1) i krążące DNA nowotworowe (ctDNA). Proste wskaźniki z rutynowych badań krwi — stosunek neutrofili do limfocytów (NLR), stosunek limfocytów do monocytów (LMR) i stosunek płytek krwi do limfocytów (PLR) — są obiecujące w śledzeniu odpowiedzi na leczenie. Ponadto właściwości przepływu krwi, takie jak lepkość, na którą wpływają hematokryt i charakterystyka czerwonych krwinek, są cenne, zwłaszcza w wykrywaniu zespołu nadmiernej lepkości. Biomarkery te mogą umożli-

wić spersonalizowane dostosowanie leczenia, poprawiając wyniki. Jednak ich dokładność różni się w zależności od rodzaju nowotworu i terapii, co wymaga przeprowadzenia badań na dużą skalę w celu walidacji i standaryzacji. Włączenie tych narzędzi do praktyki klinicznej może poprawić ocenę immunoterapii i opiekę nad pacjentem.

Abstract

Immunotherapy has transformed cancer treatment for solid tumors by harnessing the immune system, but monitoring its effectiveness remains challenging, often requiring invasive or costly methods. Blood-based biomarkers offer a cost-effective, non-invasive solution. These include counts of immune cells (e.g., monocytes, MDSCs, Tregs), inflammatory proteins (IL-6, IL-8, IL-10), enzymes like LDH, and markers such as CRP, alongside soluble immune-regulating proteins (e.g., CTLA-4, PD-1, PD-L1) and circulating tumor DNA (ctDNA). Simple ratios from routine blood tests—neutrophil-to-lymphocyte (NLR), lymphocyte-to-monocyte (LMR), and platelet-to-lymphocyte (PLR)—show promise for tracking treatment response. Additionally, blood flow properties, like viscosity, influenced by hematocrit and red blood cell characteristics, are valuable, especially for detecting hyperviscosity syndrome. These biomarkers could enable personalized treatment adjustments, improving outcomes. However, their accuracy varies by cancer type and therapy, necessitating large-scale trials for validation and standardization. Integrating these tools into clinical practice could enhance immunotherapy assessment and patient care.

Wpływ tlenoterapii hiperbarycznej na jakość życia u osób zdrowych

Effect of hyperbaric oxygen therapy on quality of life in healthy people

Karol Petela¹, Kamil Góral², Bartosz Aniśko², Małgorzata Wójcik²

¹ Studenckie Koło Naukowe Conocimiento, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu, Filia w Gorzowie Wlkp.

² Zakład Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu, Filia w Gorzowie Wlkp.

¹ Student Research Centre Conocimiento, Poznań University of Physical Education, Faculty of Sport Sciences in Gorzów Wlkp.

² Department of Physiotherapy, Poznań University of Physical Education, Faculty of Sport Sciences in Gorzów Wlkp.

e-mail autora korespondencyjnego: malgo_wojcik@interia.pl

Streszczenie

Hyperbaric Oxygen Therapy – tlenoterapia hiperbaryczna (HBOT) polega na dostarczaniu czystego tlenu w warunkach podwyższonego ciśnienia. Dotychczasowe badania koncentrowały się głównie na jej zastosowaniu w leczeniu różnorodnych dolegliwości, takich jak trudno gojące się rany, zatrucia gazami toksycznymi czy schorzenia neurologiczne. Coraz częściej jednak analizuje się jej oddziaływanie na organizm ludzi zdrowych, zwłaszcza pod kątem poprawy kondycji psychofizycznej oraz ogólnego samopoczucia. Przed przystąpieniem do badań postawiono hipotezę badawczą, że tlenoterapia hiperbaryczna stosowana u osób zdrowych poprawia jakość życia i poprawę jakości snu w porównaniu do grupy kontrolnej niepoddanej terapii. W badaniach uczestniczyło 44 zdrowe osoby kobiety i mężczyźni w wieku 40-60 lat. Zastosowano skalę Ephworth i kwestionariusz WHOQOL-BREF. Zabiegi hiperbarii wpłynęły na poprawę jakości życia mężczyzn natomiast w grupie kobiet nie zaobserwowano poprawy jakości życia oraz zabiegi hiperbarii wpłynęły na poprawę snu w grupach kobiet i mężczyzn.

Abstract

Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) involves the delivery of pure oxygen under elevated pressure. Research to date has focused mainly on its use in the treatment of a variety of ailments, such as difficult-to-heal wounds, toxic gas poisoning or neurological conditions. Increasingly, however, its effects on the body of healthy people are being analysed, especially in terms of improving psycho-physical condition and general well-being. Prior to this study, the research hypothesis was that hyperbaric oxygen therapy applied to healthy people improves quality of life, and sleep quality compared to an untreated control group, 44 healthy men and women aged 40-60 years participated in the study. The Ephworth scale and the WHOQOL-BREF questionnaire were used. Hyperbaric treatments improved

quality of life in men, whereas no improvement in quality of life was observed in the women's group, and hyperbaric treatments improved sleep in the women's and men's groups.

Zastosowanie spektroskopii Ramana w stomatologii

Raman spectroscopy application in dentistry

Wiktor Muszyński^{1,2*}, Michał Nitoń^{1,2*}, Anna Lehmann³, Kacper Nijakowski³

¹ Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

² Studenckie Towarzystwo Naukowe, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

¹ Student's Scientific Group in Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

² Student Scientific Society, Poznan University of Medical Sciences

³ Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

* Autorzy mieli jednakowy udział w pisaniu pracy

* These authors equally contributed to this work

Streszczenie

Spektroskopia Ramana może stanowić istotny element wspomagający diagnostykę chorób jamy ustnej. Metoda ta, będąca techniką nieinwazyjną, umożliwia uzyskanie szczegółowych informacji dotyczących struktury organicznej i nieorganicznej analizowanych tkanek, co przekłada się na większą precyzję w postawieniu diagnozy, planowaniu zabiegów terapeutycznych oraz monitorowaniu efektów leczenia. Zmiany zachodzące na poziomie komórkowym w przebiegu procesów patologicznych znajdują odzwierciedlenie w postaci charakterystycznych widm ramanowskich, specyficznych dla poszczególnych jednostek chorobowych. W niniejszym przeglądzie literatury przedstawiono potencjalne zastosowania spektroskopii Ramana w różnych dziedzinach stomatologii, w tym w stomatologii zachowawczej, periodontologii, onkologii głowy i szyi oraz chirurgii stomatologicznej.

Abstract

The application of Raman spectroscopy represents a significant advancement in the diagnostic evaluation of oral diseases. As a non-invasive technique, it enables the acquisition of detailed information regarding both the organic and inorganic composition of biological tissues, thereby facilitating more accurate diagnosis, optimized treatment planning, and effective post-therapeutic monitoring. Structural alterations at the cellular level occurring during pathological processes generate distinctive Raman spectra, which are characteristic of specific disease entities. This literature review explores the potential applications of Raman spectroscopy in various fields of dentistry, including conservative dentistry, periodontology, head and neck oncology, and oral surgery.

Zastosowanie ultradźwięków w diagnostyce stomatologicznej

Ultrasound applications in dental diagnostics

Daria Ochotna^{1,2*}, Kamila Trojnar^{1,2*}, Kacper Nijakowski³

¹ Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

² Studenckie Towarzystwo Naukowe, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

¹ Student's Scientific Group in Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

² Student Scientific Society, Poznan University of Medical Sciences

³ Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

* Autorzy mieli jednakowy udział w pisaniu pracy

* These authors equally contributed to this work

Streszczenie

Praca przedstawia szerokie zastosowanie ultradźwięków w diagnostyce stomatologicznej, ze szczególnym uwzględnieniem ich roli w ocenie tkanek miękkich oraz struktur przyzębia. Omówiono wykorzystanie biometru ultradźwiękowego w pomiarach przyzębia w periodontologii oraz możliwości obrazowania i klasyfikacji zmian okołokorzeniowych. Szczególną uwagę poświęcono również diagnostyce gruczołów ślinowych, zmian patologicznych, takich jak leukoplakia i zmiany przerzutowe u pacjentów z nowotworem jamy ustnej, a także obrazowaniu stawu skroniowo-żuchwowego, w którym badanie ultrasonograficzne może stanowić metodę pierwszego wyboru, zastępując rezonans magnetyczny. Analiza wykazała, że ultrasonografia jest nieinwazyjnym, bezpiecznym i efektywnym narzędziem wspomagającym proces diagnostyczny i terapeutyczny w stomatologii. Wnioski potwierdzają, że jej zastosowanie znacząco wpływa na poprawę jakości leczenia pacjentów stomatologicznych.

Abstract

This paper presents the broad application of ultrasound in dental diagnostics, with particular emphasis on its role in assessing soft tissues and periodontal structures. The use of an ultrasonic biometer for periodontal measurements in periodontology is discussed, along with the possibilities of imaging and classifying periradicular lesions. Special attention is also given to the diagnostics of salivary glands, pathological changes such as leukoplakia and metastatic lesions in patients with oral cancer, as well as imaging of the temporomandibular joint, where ultrasonographic examination may serve as a first-line method, replacing magnetic resonance imaging. The analysis demonstrated that ultrasonography is a non-invasive, safe, and effective tool supporting both diagnostic and therapeutic processes in

dentistry. The findings confirm that its use significantly improves the quality of dental patient care.

Zastosowanie laseroterapii niskopoziomowej w ortodencji

Low-level laser therapy in orthodontics

Maciej Kołakowski^{1,2*}, Karolina Zdrojewska^{1,2*},
Agata Czapińska^{1,2*}, Kacper Nijakowski³

¹ Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

² Studenckie Towarzystwo Naukowe, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

¹ Student's Scientific Group in Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

² Student Scientific Society, Poznan University of Medical Sciences

³ Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

* Autorzy mieli jednakowy udział w pisaniu pracy

* These authors equally contributed to this work

Streszczenie

Laseroterapia niskopoziomowa (LLLT) oraz fotobiomodulacja (PBM) zyskują na znaczeniu jako metody wspomagające leczenie ortodontyczne. Niniejsza praca stanowi przegląd literatury dotyczącej wpływu PBM na przyspieszenie ruchu zębów, redukcję odczuwania bólu oraz jej potencjalnego oddziaływania na resorpcję korzeni i leczenie chirurgiczne tkanek miękkich jamy ustnej. W licznych badaniach wykazano, że odpowiednio dobrane parametry laseroterapii mogą istotnie skracać czas leczenia ortodontycznego oraz zmniejszać nasilenie dolegliwości bólowych. Skuteczność PBM w przyspieszaniu ruchu zębów zależy jednak od wielu czynników, takich jak długość fali, moc, dawka energii oraz zastosowany protokół terapeutyczny. Należy zaznaczyć, że część badań nie potwierdza jednoznacznie korzystnych efektów tej terapii, co podkreśla konieczność dalszej standaryzacji metodologicznej prowadzonych badań. Ponadto, dostępne dane sugerują korzystne działanie PBM w leczeniu resorpcji korzeni oraz w procedurach chirurgicznych towarzyszących leczeniu ortodontycznemu, takich jak frenektomia czy odsłanianie zębów zatrzymanych. Podsumowując, laseroterapia niskopoziomowa i fotobiomodulacja stanowią obiecujące metody wspomagające leczenie ortodontyczne. Niemniej jednak, dla potwierdzenia ich skuteczności i opracowania optymalnych protokołów terapeutycznych, konieczne są dalsze, dobrze zaprojektowane badania kliniczne.

Abstract

Low-level laser therapy (LLLT) and photobiomodulation (PBM) are gaining significance as adjunctive methods in orthodontic treatment. This paper provides a literature review on the effects of PBM on accelerating tooth movement, reducing pain perception, and its potential impact

on root resorption and surgical treatment of soft tissues in the oral cavity. Numerous studies have shown that appropriately selected laser therapy parameters can significantly shorten the duration of orthodontic treatment and reduce the intensity of pain-related symptoms. However, the effectiveness of PBM in accelerating tooth movement depends on many factors, such as wavelength, power, energy dose, and the therapeutic protocol used. It should be noted that some studies do not unequivocally confirm the beneficial effects of this therapy, highlighting the need for further standardization of the methodologies used in these studies. Furthermore, available data suggest favorable effects of PBM in the treatment of root resorption and in surgical procedures associated with orthodontic treatment, such as frenectomy and exposure of impacted teeth. In conclusion, low-level laser therapy and photobiomodulation are promising adjunctive methods in orthodontic treatment. However, to confirm their effectiveness and develop optimal therapeutic protocols, further well-designed clinical studies are necessary.

Biodruk 3D w rekonstrukcji tkanek twarzoczaszki: od technologii fotopolimeryzacyjnych do zintegrowanego druku wielotkankowego

3D Bioprinting in craniofacial tissue reconstruction: from photopolymerisation technologies to integrated tissue-organ printing

Roch Sidorowicz^{1,2}, Marcelina Śliczner^{1,2*}, Iwona Zakrzewska^{1,2*}, Maciej Okła³, Kacper Nijakowski⁴*

¹ Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

² Studenckie Towarzystwo Naukowe, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

⁴ Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

¹ Student's Scientific Group in Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

² Student Scientific Society, Poznan University of Medical Sciences

³ Department of Maxillofacial Surgery, Poznan University of Medical Sciences

⁴ Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

* Autorzy mieli jednakowy udział w pisaniu pracy

* These authors equally contributed to this work

Streszczenie

Utrata tkanek twarzoczaszki stanowi poważne wyzwanie medyczne ze względu na złożone konsekwencje funkcjonalne i estetyczne. Tradycyjne metody rekonstrukcyjne, oparte na przeszczepach autologicznych i implantach alloplastycznych, często okazują się niewystarczające. W odpowiedzi na te ograniczenia, biodruk 3D (bioprinting) oferuje nowe możliwości tworzenia spersonalizowanych struktur tkankowych, integrując osiągnięcia inżynierii tkankowej, biomateriałoznawstwa i technik przyrostowych. W pracy omówiono kluczowe technologie, w tym stereolitografię (SLA) i Digital Light Processing (DLP), które umożliwiają precyzyjne odwzorowanie tkanek przy użyciu fotopolimerów takich jak GelMA czy PEGDA. Szczególną uwagę poświęcono technologii multiple resin vats (MRV), pozwalającej na jednoczesne wykorzystanie różnych bioatramentów, oraz systemowi Integrated Tissue-Organ Printing (ITOP), umożliwiającemu druk wielotkankowy z wbudowaną siecią naczyniową. Przedstawiono również wyzwania, takie jak ograniczona dostępność certyfikowanych materiałów, konieczność unaczynienia dużych struktur oraz wysokie koszty technologii. Pomimo tych barier, biodruk 3D, zwłaszcza w połączeniu z algorytmami AI i drukiem 4D, stanowi obiecujące narzędzie medycyny regeneracyjnej, oferując potencjał dla pełnej personalizacji implantów i re-

konstrukcji złożonych defektów twarzoczaszki.

Abstract

Loss of craniofacial tissues presents a significant medical challenge due to its complex functional and aesthetic consequences. Traditional reconstructive methods, based on autologous grafts and alloplastic implants, often prove insufficient. In response to these limitations, 3D bioprinting offers new possibilities for creating personalised tissue structures by integrating advances in tissue engineering, biomaterials science, and additive manufacturing techniques. This paper discusses key technologies, including stereolithography (SLA) and Digital Light Processing (DLP), which enable precise tissue replication using photopolymers such as GelMA and PEGDA. Special attention is given to the multiple resin vats (MRV) technology, which allows for the simultaneous use of various bioinks, and the Integrated Tissue-Organ Printing (ITOP) system, which enables multi-tissue printing with built-in vascular networks. The paper also addresses challenges such as the limited availability of certified materials, the need for vascularisation of large structures, and the high costs of the technology. Despite these barriers, 3D bioprinting – especially when combined with AI algorithms and 4D printing – represents a promising tool in regenerative medicine, offering the potential for full personalisation of implants and the reconstruction of complex craniofacial defects.

Inteligentne biopolimery jako nowoczesne nośniki substancji aktywnych w terapii przeciwstarzeniowej

Smart biopolymers as modern carriers of active substances in anti-aging therapy

Szymon Nowakowski^{1,2}, Marzena Helwich³, Kacper Nijakowski³

¹ Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

² Studenckie Towarzystwo Naukowe, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

¹ Student's Scientific Group in Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

² Student Scientific Society, Poznan University of Medical Sciences

³ Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

Streszczenie

W obliczu rosnącego zainteresowania zdrowiem skóry oraz poszukiwań skutecznych metod hamowania jej procesów starzeniowych, medycyna estetyczna – jako jedna z najmłodszych dziedzin medycyny – stała się dynamicznie rozwijającym się i innowacyjnym obszarem nauki. Pomimo nieuchronności starzenia się skóry, stale rośnie zapotrzebowanie na opracowywanie coraz skuteczniejszych, a jednocześnie bezpiecznych metod opóźniania tego naturalnego procesu. W odpowiedzi na te wyzwania szczególne znaczenie zyskują inteligentne biopolimery – nowoczesne nośniki substancji aktywnych, zdolne do celowanego dostarczania składników w zależności od warunków panujących w skórze oraz bodźców fizykochemicznych, takich jak pH czy temperatura. Kluczowa jest tu również ich zdolność do pokonywania barier biofizycznych związanych z transportem przezskórnym, w tym przede wszystkim bariery naskórkowej, która ogranicza dyfuzję substancji aktywnych. Połączenie osiągnięć inżynierii materiałowej, biotechnologii i medycyny otwiera nowe perspektywy w walce z oznakami starzenia.

Abstract

In light of the growing interest in skin health and the ongoing search for effective ways to inhibit skin aging, aesthetic medicine – one of the youngest branches of medicine – has emerged as a rapidly evolving and innovative field. Although skin aging is an inevitable process, the demand for increasingly effective and safe methods to delay its onset continues to rise. In response to these challenges, smart biopolymers are gaining particular importance. These advanced carriers of active substances are capable of targeted delivery based on the skin's internal conditions and physicochemical stimuli such as pH or temperature. Equal-

ly crucial is their ability to overcome biophysical barriers to transdermal transport, especially the epidermal barrier, which restricts the diffusion of active compounds. The integration of innovations in materials engineering, biotechnology, and medicine is opening new avenues in the fight against the signs of aging.

POSTERY

Micele robaczkowe jako modyfikatory właściwości reologicznych w kosmetologii – przegląd

Wormlike micelles as modifiers of rheological properties in cosmetic formulations – a review

Ewelina Warmbier-Wytykowska, Jacek Różański

Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej,
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Poznań University of Technology, Faculty of Chemical
Technology, ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Streszczenie

Micele robaczkowe (*ang.* wormlike micelles, WLMs) to wydłużone, elastyczne agregaty powstające w wyniku samoorganizacji cząsteczek środków powierzchniowo czynnych w roztworach wodnych. Struktury te wyróżniają się unikalnymi właściwościami reologicznymi – umożliwiają tworzenie układów o kontrolowanej lepkości oraz przechodzenie ze stanu płynnego do żelowego pod wpływem bodźców zewnętrznych, takich jak zmiana pH. Dzięki tym cechom micele robaczkowe stanowią obiecujące narzędzie do modyfikowania właściwości reologicznych w formułacjach kosmetycznych i preparatach stosowanych w medycynie estetycznej. Ich wykorzystanie może przyczynić się do opracowania inteligentnych produktów o właściwościach adaptacyjnych, które dostosowują się do warunków mikrośrodowiska skóry. Dodatkowym atutem WLMs, zwłaszcza opartych na biosurfaktantach (np. erukian sodu, cholina), jest ich biokompatybilność i biodegradowalność, co pozwala ograniczyć ryzyko działań niepożądanych, takich jak podrażnienia skóry. Niniejszy przegląd prezentuje aktualny stan wiedzy na temat potencjalnych zastosowań miceli robaczkowych jako modyfikatorów właściwości reologicznych w kosmetologii, wskazując zarówno ich zalety, jak i wyzwania związane z praktycznym wykorzystaniem.

Abstract

Wormlike micelles (WLMs) are elongated, flexible aggregates formed through the self-assembly of surfactant molecules in aqueous solutions. These structures are distinguished by unique rheological properties – they enable the creation of systems with controlled viscosity and can transition from liquid to gel states in response to external stimuli, such as changes in pH. Owing to these features, WLMs represent a promising tool for modifying the rheological properties of cosmetic formulations and products used in aesthetic medicine. Their use may contribute to the development of smart, adaptive products that can adjust their properties to the conditions of the skin microenvironment. An additional advantage of WLMs, especially those based on biosurfactants (e.g., sodium erucate or choline), is their biocompatibility and biodegradability, which helps

reduce the risk of adverse effects such as skin irritation. This review presents the current state of knowledge on the potential applications of wormlike micelles as modifiers of rheological properties in cosmetology, highlighting their benefits as well as the challenges associated with their practical use.

Właściwości reologiczne w przepływie wzdłużnym emulsji stabilizowanej solą sodową karboksymetylocelulozy do zastosowań w dermatologii estetycznej

Rheological properties in extensional flow of an emulsion stabilized by sodium carboxymethylcellulose for applications in aesthetic dermatology

Patrycja Wagner, Julia Bagińska

Wydział Technologii Chemicznej, Politechnika Poznańska

Department of Chemical Technology, Poznań University
of Technology

e-mail: patrycja.wagner@put.poznan.pl

Streszczenie

Wpływ na odczucia organoleptyczne kosmetyków ma nie tylko lepkość mierzona w warunkach przepływu ścinającego, ale także lepkość określana w warunkach przepływu rozciągającego (tzw. lepkość wzdłużna). Umiejętność pomiaru lepkości wzdłużnej może znacząco poprawić proces wytwarzania preparatów o pożądanej konsystencji zapewniając przy tym ich powtarzalność pomiędzy seriami produkcyjnymi. Warto zaznaczyć, że lepkość wzdłużna ma bezpośredni wpływ na sposób aplikacji produktu i jego rozprzeczanie po skórze.

Sól sodowa karboksymetylocelulozy, glikol butylenowy oraz olej lniany są substancjami, które ze względu na swoje właściwości stosowane są w wielu produktach przemysłu kosmetycznego i farmaceutycznego. W związku z tym powstał pomysł na opracowanie stabilnej emulsji na bazie tych składników o potencjalnym zastosowaniu w dermatologii estetycznej, która będzie się charakteryzować złożonymi właściwościami reologicznymi w przepływie wzdłużnym.

Do oceny właściwości reologicznych emulsji w przepływie wzdłużnym wykorzystano technikę kapilarnego zwięzania włókna. Na podstawie zmierzonych czasów potrzebnych do pęknięcia włókna zaobserwowano, że emulsja o mniejszej zawartości oleju jest stabilniejsza oraz jej lepkość wzdłużna zwiększa się podczas przechowywania jej w okresie 4 tygodni. Opracowane emulsje w zależności od składu okazały się płynami newtonowskimi, rozrzedzanymi ścinaniem i rozciąganiem lub lepkosprężystymi.

Podsumowując przeprowadzone badania dostarczają istotnych informacji dla przyszłych prac dotyczących projektowania emulsji kosmetycznych, uwzględniając różne warianty składów i stopni podstawienia Na-CMC oraz ich odpowiedzi w warunkach deformacji wzdłużnej.

Abstract

The organoleptic sensations of cosmetics are influenced not only by the viscosity measured in shear flow conditions, but also by the viscosity determined in extensional

flow conditions (so-called extensional viscosity). The ability to measure extensional viscosity can significantly improve the process of manufacturing preparations with the desired consistency, while ensuring their repeatability between production series. It's worth noting that extensional viscosity has a direct impact on the method of application of the product and its distribution on the skin.

Sodium carboxymethylcellulose, butylene glycol and linseed oil are substances that, due to their properties, are used in many products of the cosmetic and pharmaceutical industries. In connection with this, the idea was born to develop a stable emulsion based on these ingredients with potential use in aesthetic dermatology, which will be characterized by complex rheological properties in extensional flow.

The capillary fiber constriction technique was used to assess the rheological properties of emulsions in extensional flow. Based on the measured times required for fiber rupture, it was observed that the emulsion with a lower oil content is more stable and its extensional viscosity increases during storage for 4 weeks. The developed emulsions, depending on the composition, turned out to be Newtonian fluids, thinning by shear and stretching or viscoelastic.

In summary, the conducted studies provide important information for future work on the design of cosmetic emulsions, taking into account different variants of compositions and degrees of Na-CMC substitution and their response under extensional deformation conditions.

Nanotechnologia – podstawowe informacje oraz wykorzystanie nanotechnologii w medycynie i kosmetologii

Nanotechnology – Basic Information and Its Use in Medicine and Cosmetology

Monika Trembacz^{1}, Marianna Makita^{1*}, Aleksandra Przyborowska^{1*}, Aleksandra Słowińska^{1*}, Oliwia Małczak^{1*}, Weronika Kawałkiewicz²*

¹ Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

² Zakład Biofizyki, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

¹Poznan University of Medical Sciences

² Department of Biophysics, Chair of Biophysics, Poznan University of Medical Sciences

*Autorzy mieli jednakowy udział w pisaniu pracy

*These authors equally contributed to this work

Streszczenie

Wprowadzenie nanotechnologii do kosmetologii zmieniło sposób dostarczania składników aktywnych poprzez manipulowanie materią na poziomie nanometrycznym w celu wykorzystania jej unikalnych właściwości. Nanotechnologia wykorzystuje różne nanocząstki i nanoonośniki — takie jak cząstki nieorganiczne, takie jak dwutlenek tytanu, złoto, srebro i tlenek cynku, oraz systemy organiczne, w tym liposomy, dendrymery i nanocząstki lipidów stałych — aby przeniknąć przez powierzchnię skóry i dotrzeć do głębszych warstw, co zapewnia wzmocniony efekt substancji czynnych. Te nanostruktury poprawiają stabilność, biodostępność, kontrolowane uwalnianie i ukierunkowane dostarczanie, zwiększając skuteczność produktu i polepszając zdrowie skóry. Opierając się na fundamentalnych koncepcjach pionierów, takich jak Taniguchi i Feynman, zastosowanie nanotechnologii w kosmetyce obejmuje działanie przeciwstarzeniowe, ochronę przed słońcem, regenerację skóry i korzyści przeciwdrobnoustrojowe. W niniejszej pracy przeglądowej podkreślono różnorodność nanostruktur stosowanych w kosmetykach, ich rolę w ulepszeniu wchłaniania przez skórę i terapeutycznych rezultatów produktów, a także omówiono kwestie bezpieczeństwa związane z ich stosowaniem.

Abstract

The integration of nanotechnology into cosmetology has transformed the delivery of active ingredients by manipulating matter at the nanoscale to harness unique properties. Nanotechnology uses various nanoparticles and nanocarriers—such as inorganic particles like titanium dioxide, gold, silver, and zinc oxide, and organic systems like liposomes, dendrimers, and solid lipid nanoparticles—to penetrate beyond the skin's surface and reach deeper layers for enhanced effects. These nanostructures improve stability, bioavailability, controlled release, and targeted delivery, boosting product effectiveness and skin health. Rooted in foundational concepts by pioneers like Tanigu-

chi and Feynman, nanotechnology's cosmetic applications include anti-aging, sun protection, skin regeneration, and antimicrobial benefits. This review highlights the diverse nanostructures used in cosmetics, their role in improving skin absorption and therapeutic outcomes, and addresses safety considerations related to their use.

Wykorzystywanie nanotechnologii węglowych w medycynie

The use of carbon nanotechnologies in medicine

Karolina Rymarowicz¹, Weronika Kołodziejczak¹, Wiktor Wołuń¹, Kinga Nowakowska¹, Rita Zastawa¹, Kajetan Kubiak¹, Marta Janus-Kubiak²

¹ Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

² Zakład Biofizyki, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

¹ Poznan University of Medical Sciences

² Department of Biophysics, Chair of Biophysics, Poznan University of Medical Sciences

e-mail: karolara2014@gmail.com

Streszczenie

W medycynie węgiel stosowany jest w różnych dziedzinach, a dzięki jego fizyczno-chemicznym właściwościom stanowi doskonały surowiec wykorzystywany do tworzenia różnorodnych nanotechnologii. Węgiel aktywny posiada absorpcyjne właściwości, dzięki czemu ma szerokie zastosowanie w leczeniu zatruc, przewlekłej choroby nerek, otyłości oraz w diagnostyce obrazowej. Zdolności antyoksydacyjne węgla aktywnego i fulerenów minimalizują negatywne skutki stresu oksydacyjnego. Fulereny stosowane w terapii fotodynamicznej (PDT) oraz kropki kwantowe i grafen stosowane w celowanej terapii lekowej, stanowią obiecującą perspektywę w leczeniu onkologicznym. Biokompatybilne, nieimmunogenne odmiany grafenu używane są także w stomatologii oraz diagnostyce laboratoryjnej i obrazowej. W dziedzinie diagnostyki obrazowej właściwości fluorescencyjne kropek kwantowych umożliwiają monitorowanie patogenezы zachodzącej w komórkach. W rekonstrukcji tkankowej znalazły zastosowanie natomiast nanowłókna węglowe i nanorurki, które stanowią rusztowanie do regeneracji komórek lub zastępują ubytki w strukturze.

Abstract

In medicine, carbon is used in various fields due to its physical and chemical properties and its ability to form a variety of nanotechnologies. Activated carbon has absorptive qualities, making it widely used in the treatment of poisoning, chronic kidney disease, obesity and diagnostic imaging. The antioxidant abilities of activated carbon and fullerenes minimize the negative effects of oxidative stress. Fullerenes used in photodynamic therapy and quantum dots and graphene used in targeted drug therapy represent a promising prospect in oncology treatment. Biocompatible, non-immunogenic varieties of graphene are also used in dentistry and laboratory and imaging diagnostics. In the field of diagnostic imaging, the fluorescent properties of quantum dots also make it possible to monitor pathogenesis taking place in cells. Carbon nanofibers and

nanotubes are making their debut in tissue reconstruction, providing a scaffold for cell regeneration or replacing structural defects.

Interakcja Nanocząstek Tlenku Tytanu z Doksorubicyną

Interaction of Titanium Oxide Nanoparticles with Doxorubicin

Aleksander Kowalewski

Pracownia Biofizyki, Międzyuczelniany Wydział
Biotechnologii UG-GUMed, Abrahama 58, 80-307, Gdańsk,
Polska

Laboratory of Biophysics, Intercollegiate Faculty of
Biotechnology UG-MUG, Abrahama 58, 80-307, Gdańsk,
Poland

Streszczenie

Nanocząstki, ze względu na swoje wyjątkowe właściwości, są wykorzystywane w wielu dziedzinach nauki oraz medycyny. Jedną z nich jest projektowanie nowych metod dostarczania leków, mających na celu zwiększyć wydajność terapii. Nanocząstki tlenku tytanu charakteryzują się niską toksycznością oraz zdolnością do uwalniania swojego ładunku w sposób zależny od pH otoczenia [1]. Właściwości te wskazują na możliwość zastosowania tych nanocząstek jako nośników chemoterapeutyków takich jak doksorubicyna [2]. Celem prezentowanych badań jest obserwacja oraz określenie dynamiki interakcji pomiędzy nanocząstkami tlenku tytanu a doksorubicyną. W tym celu wykorzystane zostały metody biofizyczne wykrywające wpływ leku na badane nanocząstki. Dynamiczne rozszczepienie światła oraz pomiar potencjału zeta wykorzystane zostały do określenia siły interakcji leku z nanocząstkami oraz ich agregację. Pomiar spektrofotometryczny oraz pomiar kinetyki reakcji wykorzystane zostały do obserwowania wiązania doksorubicyny z nanocząstkami poprzez absorbancji leku w punkcie izozbestycznym. Otrzymane wyniki wykazują, że doksorubicyna wchodzi w interakcję z nanocząstkami tlenku tytanu. Doksorubicyna powoduje zależne od stężenia zmiany w średnicy hydrodynamicznej nanocząstek oraz w potencjale zeta, wskazując na silną interakcję. Związanie leku z nanocząstkami zostało potwierdzone przez zmianę absorbancji podczas pomiarów spektrofotometrycznych oraz kinetycznych. Nanocząstki tlenku tytanu są obiecującym materiałem, pozwalającym na zwiększenie efektywności leków będących w powszechnym użytku. Wyniki otrzymane podczas tych badań sugerują, że doksorubicyna wchodzi w silne interakcje z nanocząstkami tlenku tytanu, co może zostać wykorzystane do zaprojektowania pH-czułego systemu dostarczania leków do mikrośrodowiska nowotworowego. Konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań biologicznych w celu określenia korzyści płynących z tych interakcji.

Abstract

Due to their unique properties, nanoparticles are used in many fields of science and medicine. One of them is designing new drug delivery methods, aimed at increasing the efficiency of therapies. Titanium oxide nanoparticles

are characterized by low toxicity and pH dependent cargo release [1]. These properties suggest that they can be used for transporting chemotherapeutics such as doxorubicin [2]. The aim of the presented research is to observe and quantify the dynamics of titanium oxide nanoparticle-doxorubicin interactions. To this end biophysical methods detecting the influence of the drug on nanoparticle properties were employed. Dynamic light scattering and zeta potential measurement were used to determine the strength of the interaction between doxorubicin and nanoparticles as well as their aggregation. Spectrophotometric and kinetics measurements were used to observe the binding of the drug to the nanoparticles, utilizing the isosbestic point of doxorubicin. The obtained results show that doxorubicin interacts with titanium oxide nanoparticles. The drug causes concentration-dependent changes in hydrodynamic diameter and zeta potential, suggesting strong interactions. The binding of doxorubicin to nanoparticles was confirmed by a change in absorbance during spectrophotometric and kinetic analysis. Titanium oxide nanoparticles are a promising material, which would allow to increase the efficiency of drugs that are already commonly used. The results obtained during this research suggest that doxorubicin interacts strongly with titanium oxide nanoparticles, which can be used to design a pH-sensitive drug delivery platform for cancer microenvironments. Further research should focus on biological methods aimed at determining the advantages that these interactions can provide.

Zasady ochrony radiologicznej oraz analiza dawek promieniowania u pacjentek w ciąży i kobiet pracujących w warunkach narażenia oraz ich nienarodzonych dzieci w dyscyplinie radiologii zabiegowej

Principles of Radiation Protection and Analysis of Radiation Doses in Pregnant Patients and Women Working Under Exposure Conditions, as well as Their Unborn Children, in the Field of Interventional Radiology

Magdalena Kokoszka¹, Anna Zajac-Woźnialis²

¹ Katedra i Zakład Elektromedycyny, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Garbary 15, 61-866 Poznań

² Katedra i Zakład Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań

¹ Department of Electroradiology, Poznan University of Medical Sciences, Garbary 15, 61-866 Poznan

² Department of Biophysics, Poznan University of Medical Sciences, Grunwaldzka 6, 60-780 Poznan

Streszczenie

Ochrona radiologiczna stanowi szereg zasad i warunków, które mają na celu przeprowadzanie procedur medycznych z użyciem promieniowania w sposób zapewniający uzyskanie jak największej ilości informacji do postawienia właściwej diagnozy, przy jednoczesnym minimalizowaniu wielkości użytej dawki i czasu narażenia. Radiologia zabiegowa stanowi bardzo dynamicznie rozwijającą się dyscyplinę z pogranicza rentgenodiagnostyki i chirurgii. Dziedzina ta pozwoliła na wykonywanie skomplikowanych zabiegów, umożliwiających obserwację układu naczyniowego w czasie rzeczywistym, istotnie zmniejszając ryzyko powikłań i skutków ubocznych. W okresie trwania ciąży w ciele kobiety następuje wiele przemian fizjologicznych a także wzrost hormonów, które wywierają nacisk na ściany tętnic zwiększając ryzyko degeneracji i rozwoju stanów chorobowych, wymagających natychmiastowej interwencji. Z drugiej jednak strony, kobiety stanowiące personel medyczny w radiologii zabiegowej, z uwagi na wiek rozrodczy lub okres ciąży, również muszą być chronione przed negatywnymi skutkami promieniowania. Poniższy artykuł ma na celu wskazanie przypadków medycznych kobiet w ciąży poddanych zabiegom radiologii interwencyjnej wraz z analizą otrzymanych dawek przez nienarodzone dzieci, jak również przedstawienie uwarunkowań prawnych w odniesieniu do ochrony kobiet w ciąży pracujących w tej dyscyplinie.

Abstract

Radiological protection comprises a set of principles and conditions aimed at conducting medical procedures involving ionizing radiation in a manner that ensures the acquisition of the maximum amount of diagnostic informa-

tion while simultaneously minimizing the radiation dose and exposure time. Interventional radiology is a rapidly evolving discipline situated at the intersection of diagnostic radiology and surgery. This field has enabled the performance of complex procedures that allow real-time visualization of the vascular system, significantly reducing the risk of complications and adverse effects. During pregnancy, numerous physiological changes occur in a woman's body, including hormonal shifts that can exert pressure on arterial walls, increasing the risk of vascular degeneration and the development of pathological conditions requiring urgent intervention. On the other hand, female health-care professionals working in interventional radiology, due to being of reproductive age or pregnant, must also be adequately protected from the harmful effects of radiation exposure. This article aims to present clinical cases involving pregnant women undergoing interventional radiology procedures, with an analysis of the radiation doses received by the unborn children, as well as to outline the legal regulations concerning the protection of pregnant women employed in this medical specialty.

Monitorowanie rozwoju uzębienia stałego u dzieci – obrazowanie radiologiczne

Monitoring the development of permanent dentition in children – radiological imaging

Julianna Libura¹, Marta Michalska¹, Wiktoria Musyt², Kacper Nijakowski³, Małgorzata Łysiak-Majchrzak⁴

¹ SKN Ortopedii Szczękowej Katedry Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

² SKN przy Klinice Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

⁴ Katedra Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

¹ Student Scientific Circle of Jaw Orthopedics, Department of Jaw Orthopedics and Orthodontics, Ludwik Rydygier Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń

² Student Scientific Circle at the Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

³ Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Poznan University of Medical Sciences

⁴ Department of Jaw Orthopedics and Orthodontics, Ludwik Rydygier Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń

Streszczenie

U człowieka wyróżnia się zęby mleczne i stałe, które różnią się budową, funkcją, czasem pojawiania się oraz liczbą. W trakcie rozwoju osobniczego mogą wystąpić nieprawidłowości, takie jak agenezja (brak zawiązka zęba), hipodoncja/oligodoncja (braki zębów w różnej liczbie) czy hiperdoncja (obecność zębów nadliczbowych). Wady te mogą wtórnie prowadzić do zaburzeń wyrzynania zębów oraz dalszych nieprawidłowości zgryzu. Dzięki procesowi mineralizacji zawiązki zębów mogą być uwidocznione w obrazowaniu radiologicznym. Wczesna diagnostyka umożliwia właściwe zaplanowanie terminu oraz sposobu interwencji terapeutycznych.

Celem pracy jest przedstawienie, z wykorzystaniem techniki obrazowania radiologicznego, uzębienia stałego prawidłowego, hipodontycznego oraz hiperdontycznego u dzieci.

Autorzy przeanalizowali liczne ortopantomogramy (OPG) i wybrali trzy radiogramy ilustrujące zaburzenia rozwoju uzębienia stałego u dzieci, których rozpoznanie nie jest możliwe w badaniu klinicznym, przedstawiając przypadki uzębienia prawidłowego, hipodontycznego oraz hiperdontycznego.

Zdjęcia OPG stanowią dobre narzędzie diagnostyki przesiewowej zaburzeń rozwoju uzębienia stałego, ze względu na niską dawkę promieniowania (7–12 µSv), wystarczającą

jakość obrazu oraz możliwość wykrywania odchyleń od prawidłowego rozwoju zębów.

Abstract

In humans, deciduous and permanent teeth are distinguished, differing in structure, function, time of eruption, and number. During individual development, abnormalities may occur, such as agenesis (absence of a tooth germ), hypodontia/oligodontia (absence of varying numbers of teeth), or hyperdontia (presence of supernumerary teeth). These defects may secondarily lead to disturbances in tooth eruption and further malocclusions. Due to the process of mineralization, tooth germs can be visualized through radiological imaging. Early diagnostics allow for the proper planning of the timing and method of therapeutic interventions.

The aim is to present, using radiological imaging techniques, examples of normal, hypodontic, and hyperdontic permanent dentition in children.

The authors analyzed numerous orthopantomograms (OPGs) and selected three radiographs illustrating developmental abnormalities of the permanent dentition in children, which cannot be diagnosed through clinical examination alone, presenting cases of normal, hypodontic, and hyperdontic dentition.

OPG imaging serves as a valuable tool for screening diagnostics of permanent dentition development disorders due to its low radiation dose (7–12 μ Sv), sufficient image quality, and the ability to detect deviations from normal dental development.

Zastosowanie sztucznej inteligencji i biofizyki w analizie głosu – możliwości diagnostyczne

Application of Artificial Intelligence and Biophysics in Voice Analysis – Diagnostic Capabilities

Olga Jankowska¹, Julia Kłodzińska¹, Klaudia Michalak¹, Aleksandra Gil¹, Zuzanna Łatkowska¹, Michał Bury^{1,2,3}

¹ Wydział Studiów Edukacyjnych Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

² Zakład Protetyki Słuchu, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

³ Klinika Otolaryngologii Dziecięcej Katedry Chirurgii Głowy i Szyi oraz Onkologii Laryngologicznej, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

¹ Faculty of Educational Studies, Adam Mickiewicz University in Poznań

² Department of Hearing Prosthetics, Chair of Biophysics, Poznań University of Medical Sciences

³ Department of Pediatric Otolaryngology, Chair of Head and Neck Surgery and Oncological Laryngology, Poznań University of Medical Sciences

Streszczenie

W pracy przedstawiono zastosowanie sztucznej inteligencji (SI) oraz biofizycznej analizy akustycznych cech mowy w diagnostyce zaburzeń głosu. Omówiono kluczowe parametry fonacyjne (częstotliwość podstawowa, jitter, shimmer, intensywność) oraz ich znaczenie w identyfikacji patologii głosu. Zaprezentowano nowoczesne systemy diagnostyczne oparte na parametrach LPCC i MFCC oraz algorytmy klasyfikujące takie jak SVM, CNN, DNN i LSTM. Zwrócono uwagę na zastosowanie SI w diagnostyce chorób neurodegeneracyjnych oraz na potencjał urządzeń mobilnych i IoT w monitorowaniu mowy i wspomaganiu terapii logopedycznej.

Abstract

This paper presents the application of artificial intelligence (AI) and biophysical analysis of acoustic speech features in the diagnosis of voice disorders. Key phonatory parameters (fundamental frequency, jitter, shimmer, intensity) and their significance in identifying voice pathologies are discussed. Modern diagnostic systems based on LPCC and MFCC parameters, as well as classification algorithms such as SVM, CNN, DNN, and LSTM, are presented. Attention is given to the use of AI in diagnosing neurodegenerative diseases and the potential of mobile and IoT devices in speech monitoring and supporting speech therapy.

Biomechanika fałdów głosowych

Biomechanics of the Vocal Folds

Julia Walczak¹, Amelia Szrajber¹, Nadia Sroka¹,
Jagoda Pawlik¹, Hanna Ober¹, Michał Bury^{1,2,3}

¹ Wydział Studiów Edukacyjnych Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

² Zakład Protetyki Słuchu, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

³ Klinika Otolaryngologii Dziecięcej Katedry Chirurgii Głowy i Szyi oraz Onkologii Laryngologicznej, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

¹ Faculty of Educational Studies, Adam Mickiewicz University in Poznań

² Department of Hearing Prosthetics, Chair of Biophysics, Poznań University of Medical Sciences

³ Department of Pediatric Otolaryngology, Chair of Head and Neck Surgery and Oncological Laryngology, Poznań University of Medical Sciences

Streszczenie

Celem pracy było przedstawienie biomechanicznych właściwości fałdów głosowych oraz ich zmienności podczas fonacji. W oparciu o model hemikrtani oraz trójwymiarowy model masowo-sprężynowy przeanalizowano parametry takie jak masa, sztywność, elastyczność i lepkość tkanek. Wskazano, że wraz ze wzrostem napięcia i przepływu powietrza sztywność fałdów głosowych wzrasta, a ich masa maleje. Zastosowane metody (rozciąganie, ścinanie, nano-indentacja, reometria) pozwoliły na precyzyjną charakterystykę tkanek. Zrozumienie tych zjawisk ma istotne znaczenie w kontekście diagnozowania i terapii zaburzeń głosu.

Abstract

This poster presents an analysis of the biomechanics of the vocal folds, focusing on their dynamic mechanical properties during phonation. The study utilized an ex vivo hemilarynx model and a three-dimensional mass-spring model (3DM) to simulate and evaluate physical parameters of the folds, such as mass and stiffness.

Various measurement techniques were applied—tensile tests, shear tests, nanoindentation, and rheometry—to assess how mechanical factors influence tissue elasticity, viscosity, and stiffness. Results show that as tension and airflow increase, the stiffness of the vocal folds rises while their mass decreases. Stretching alters the fiber structure, while shearing affects the viscoelastic properties of the tissue.

Understanding these processes is crucial for diagnosing voice disorders and improving phonation modeling.

Wpływ przewodnictwa dźwięków w kościach czaszki na odbiór własnego głosu - aspekt fizyczny i percepcyjny

The Influence of Sound Conduction in the Skull Bones on the Perception of One's Own Voice – Physical and Perceptual Aspects

Michał Bury^{1,2,3}, Dominika Jakubiak¹, Zuzanna Kaszukur¹,
Paulina Kruza¹, Olga Lipiecka¹, Natalia Muszyńska¹

¹ Wydział Studiów Edukacyjnych Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

² Zakład Protetyki Słuchu, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

³ Klinika Otolaryngologii Dziecięcej Katedry Chirurgii Głowy i Szyi oraz Onkologii Laryngologicznej, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

¹ Faculty of Educational Studies, Adam Mickiewicz University in Poznań

² Department of Hearing Prosthetics, Chair of Biophysics, Poznań University of Medical Sciences

³ Department of Pediatric Otolaryngology, Chair of Head and Neck Surgery and Oncological Laryngology, Poznań University of Medical Sciences

Streszczenie

Plakat przedstawia badania nad percepcją własnego głosu w zależności od rodzaju przewodnictwa dźwięku – kostnego i powietrznego. Eksperymenty przeprowadzone przez Orepica, Kannape, Faivra i Blanke wykazały, że przewodnictwo kostne ułatwia rozpoznanie własnego głosu, ale tylko wtedy, gdy uczestnik nie miał wcześniejszej ekspozycji na ten dźwięk. Efekt ten nie występuje w przypadku głosu znajomego, co sugeruje, że jest on specyficzny dla głosu związanego z poczuciem „ja”.

Badania pokazały także, że głosy znajome mogą być błędnie rozpoznawane jako własne, co wskazuje na złożoną percepcję tożsamości głosowej. Przewodnictwo kostne ma istotne znaczenie nie tylko fizjologiczne, ale także percepcyjne, co może mieć praktyczne zastosowania w projektowaniu aparatów słuchowych i urządzeń do komunikacji głosowej.

Abstract

This poster presents research on the perception of one's own voice depending on the type of sound conduction—bone vs. air. Studies by Orepic, Kannape, Faivre, and Blanke revealed that bone conduction improves recognition of one's own voice, but only when participants were not previously exposed to the sound. This effect does not apply to familiar voices, suggesting it is specific to self-related voice identity.

The research also showed that familiar voices are sometimes mistakenly identified as one's own, highlighting the complexity of vocal self-recognition. Bone conduction has significant physical and perceptual impact, which can be important in designing hearing aids and voice communication devices.

Ocena właściwości mechanicznych i optycznych materiałów stosowanych w technice Flow Injection

Evaluation of the mechanical and optical properties of materials used in the Flow Injection technique

Karolina Baldowska^{*1}, Agata Piątkiewicz¹, Julia Wienczek², Krzysztof Gronwald¹, Kacper Krzynówek², Jan Zadworny², Danuta Lietz-Kijak³, Karolina Jezierska⁴, Helena Gronwald³

¹ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

² Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Studenckie Koło Naukowe Fizyki Medycznej, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

³ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Zakład Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

⁴ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Zakład Fizyki Medycznej, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

¹ Pomeranian Medical University in Szczecin, Student Research Club at the Department of Propaedeutics, Physical Diagnostics, and Dental Physiotherapy, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

² Pomeranian Medical University in Szczecin, Student Research Club of Medical Physics, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

³ Pomeranian Medical University in Szczecin, Department of Propaedeutics, Physical Diagnostics and Dental Physiotherapy, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

⁴ Pomeranian Medical University in Szczecin, Department of Medical Physics, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

* 76239@student.pum.edu.pl

Streszczenie

Wprowadzenie. G-aenial Universal Injectable GC (GUI) to światłoutwardzalny kompozyt iniekcyjny, mający zastosowanie w bezpośrednich odbudowach oraz jako Flow Injection Technique (FIT).

Cele pracy. Ocena stabilności właściwości fizycznych materiału GUI poddanego cyklicznym zmianom temperatury w badaniach *in vitro*.

Materiał i metody. Przygotowano próbki (n=10, 5x5x4 mm) kompozytu GUI w odcieniach: A2(universalny), OA2(opakerowy), AE i JE(szkliwne) oraz XBW(wybielany). Grupa badana (II) została poddana termocyklowi(5000 cykli, 5/55°C), w odróżnieniu od grupy kontrolnej(I). Kolor oceniano metodą RGB i urządzeniem VITA Easyshade V, a mikrotwardość za pomocą metody Vickersa. Dane analizowano testami Shapiro-Wilka, t-Studenta oraz U-Mann-Whitneya (p < 0,05).

Wyniki i wnioski. Stwierdzono, że pomimo termocyklingu

GUI XBW, AE, JE wykazał największą stabilność kolorystyczną, A2 uległ rozjaśnieniu istotnemu statystycznie (RGB) i klinicznie (VITA), a OA2-nieznacznie zszarzał. Twardość wszystkich próbek nieznacznie spadła, najmniej-A2 i XBW.

Zastosowanie GUI AO2, AE, JE oraz XBW w odcinku przednim może skutkować większą stabilnością kolorystyczną odbudowy.

Zastosowanie GUI A2 i XBW w odcinkach bocznych może być korzystniejsze ze względu na nieznacznie większą stabilność mechaniczną.

Badanie stabilności koloru przy użyciu różnych metod (RGB oraz VITA Easyshade V) daje zbliżone wyniki.

Abstract

Introduction. G-aenial Universal Injectable GC (GUI) is a light-curing injectable composite for use in direct restorations and as a Flow Injection Technique (FIT).

Objectives of the study. To assess the stability of the physical properties of GUI material subjected to temperature cycling *in vitro*.

Material and methods: Samples were prepared (n=10, 5x5x4mm) of GUI composite in shades: A2(universal), OA2(dentin), AE and JE(enamel) and XBW(bleached). The test group(II) was thermocycled (5000 cycles, 5/55°C), unlike the control group(I). Colour was assessed by the RGB method and the VITA Easyshade V device, and microhardness by the Vickers method. Data were analysed using Shapiro-Wilk, Student's t and U-Mann-Whitney (p < 0.05) tests.

Results and conclusions. It was found that despite thermocycling, the GUI XBW, AE, and JE showed the greatest colour stability. A2 became statistically significant (RGB) and clinically (VITA) brighter, while OA2 became slightly greyer. The hardness of all samples decreased slightly, least-A2 and XBW.

The use of GUI AO2, AE, JE and XBW in the anterior segment may result in greater colour stability of the restoration.

The use of GUI A2 and XBW in the lateral sections may be preferable due to the slightly higher mechanical stability.

Colour stability testing using different methods (RGB and VITA Easyshade V) gives converging results.

Wpływ sposobu segmentacji na wyniki analizy termogramów języka

The influence of the segmentation method on the results of the tongue thermogram analysis

Kacper Krzynowek¹, Jan Zadworny¹, Lidia Szczucka², Helena Gronwald², Danuta Lietz-Kijak², Karolina Baldowska³, Agata Piątkiewicz³, Julia Wiencek¹, Karolina Jezierska^{4*}

¹ Studenckie Koło Naukowe Fizyki Medycznej, Zakład Fizyki Medycznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

² Zakład Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin, Polska.

³ Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej PUM w Szczecinie

⁴ Zakład Fizyki Medycznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

¹ Students' Scientific Club of Medical Physics, Department of Medical Physics, Pomeranian Medical University in Szczecin, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

² Department of Propedeutics, Physical Diagnostics and Dental Physiotherapy, Pomeranian Medical University in Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

³ Students' Scientific Club at the Department of Propedeutics, Physical Diagnostics and Dental Physiotherapy, Pomeranian Medical University in Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

⁴ Department of Medical Physics, Pomeranian Medical University in Szczecin, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

* karolina.jezierska@pum.edu.pl

Streszczenie

Termografia to nieinwazyjna technika obrazowania, która pozwala na szybki pomiar temperatury powierzchni badanego obiektu. Liczne badania sugerują możliwość jej wykorzystania w diagnostyce takich schorzeń jak choroby tarczycy, neuropatia cukrzycowa czy choroba naczyń obwodowych. Szczególne znaczenie kliniczne może mieć obrazowanie języka, którego obfite ukrwienie pozwala na pośrednią ocenę stanu układu naczyniowego. Ograniczeniem termografii wciąż pozostaje subiektywność oznaczania regionów zainteresowania ROI, których wybór zależy od badającego.

Celem badania była ocena odtwarzalności oznaczania ROI na obrazach termograficznych języka.

W badaniu wykorzystano 10 zdjęć termograficznych języka, które zostały przeanalizowane przez pięciu niezależnych oceniających. Dla każdego zdjęcia wyznaczano, na podstawie wzorca, trzy ROI: wierzchołek, środkowa część grzbietu języka oraz trzon. W przypadku każdego z tych obszarów oznaczono temperaturę maksymalną, minimalną, średnią i odchylenie standardowe. Na podstawie uzyskanych wyników przeprowadzono analizę zgodności

parametrów uzyskanych przez różnych oceniających, by oszacować odtwarzalność ich pomiaru. Do analizy statystycznej zastosowano test t-Studenta lub test U Manna-Whitneya, w zależności od rozkładu danych. Normalność weryfikowano za pomocą testu Shapiro-Wilka. Różnice uznawano za statystycznie istotne przy $p < 0.05$.

Uzyskane w doświadczeniu parametry termiczne języka dobrze zgadzały się z opisem literaturowym: temperatura była najwyższa w rejonie trzonu języka i malała w kierunku jego czubka. Do oceny zgodności pomiarów użyto współczynnika zmienności CV. Jego mediana wahała się w zakresie 0-4%, co świadczy o dobrej odtwarzalności wykonywanych oznaczeń. Jednocześnie, zgodność pomiarów w wydatny sposób zależała od badanego ROI.

Przeprowadzone badania sugerują, że termografia umożliwia odtwarzalny pomiar parametrów termicznych poszczególnych obszarów języka. Budzi to nadzieję na szersze wykorzystanie tej metody w nieinwazyjnej diagnostyce medycznej.

Abstract

Thermography is a non-invasive technique that enables the diagnosis of conditions such as thyroid disease or peripheral vascular disease. Imaging the tongue may be of particular clinical importance, as its abundant blood supply allows for indirect assessment of the vascular system. The limitation of thermography remains the subjective nature of marking regions of interest (ROIs), which depends on the examiners.

The study aimed to assess the reproducibility of marking ROIs on thermograms of the tongue.

The study utilised 10 thermographic images of the tongue, which five independent assessors analysed. For each image, three ROIs were determined based on a standard: the apex, mid-dorsum, and the body of the tongue. For each, the maximum, minimum, mean and standard deviation temperatures were determined. An analysis of the consistency of the parameters obtained by different assessors was conducted to evaluate the reproducibility of measurements. The Student's t-test was used for statistical analysis. Normality was verified by the Shapiro-Wilk test (statistically significant at $p < 0.05$).

The thermal parameters obtained in the experiment were in good agreement with the literature: the temperature was highest in the region of the tongue body and decreased towards its apex. The coefficient of variation CV was used to assess the consistency of the measurements. Its median ranged from 0 to 4%, which indicates good reproducibility of the performed determinations.

Results suggest that thermography enables reproducible measurement of thermal parameters of individual areas of the tongue. This raises hopes for a wider use of this method in non-invasive medical diagnostics.

Wpływ promieniowania megawoltowego na chropowatość powierzchni bolusów 3D stosowanych w radioterapii

The influence of megavoltage radiation on the surface roughness of 3D boluses used in radiotherapy

Kamil Nycz¹, Michał Kot¹, Totka Bakalova², Martina Ryvolová², Adam Hotař², Helena Gronwald³, Magdalena Mrózek², Karolina Jezierska^{4*}

¹ Studenckie Koło Naukowe Fizyki Medycznej, Zakład Fizyki Medycznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

² Katedra Materiałoznawstwa, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytet Techniczny w Libercu, Studentska 2, 461 17 Liberec, Czechy

³ Zakład Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

⁴ Zakład Fizyki Medycznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

¹ Students' Scientific Club of Medical Physics, Department of Medical Physics, Pomeranian Medical University in Szczecin, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

² Department of Material Science, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Liberec, Studentska 2, 461 17 Liberec, Czech Republic

³ Department of Propedeutics, Physical Diagnostics and Dental Physiotherapy, Pomeranian Medical University in Szczecin, al. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

⁴ Department of Medical Physics, Pomeranian Medical University in Szczecin, ul. Ku Słońcu 13, 71-073 Szczecin

* karolina.jezierska@pum.edu.pl

Streszczenie

Funkcją bolusów w radioterapii jest przesunięcie maksymalnej dawki promieniowania bliżej powierzchni skóry czy wyrównywanie nierówności anatomicznych. Istotne więc jest korzystanie z materiału mającego odpowiednią gęstość, jak najlepiej dopasowującego się do powierzchni poddawanej promieniowaniu oraz będącego jednocześnie niewrażliwym na stosowane promieniowanie.

Praca porównuje wpływ promieniowania megawoltowego (70Gy, 6MeV) na chropowatość bolusów wytworzonych z terpolimeru akrylonitrylo-butadieno-styrenowego (ABS) oraz z termoplastycznego kopolimeru (TPE), w celu określenia, który materiał nadaje się lepiej do pełnienia swojej funkcji.

Materiały zbadano przy pomocy mikroskopu konfokalnego (S neox 3D optical profiler). Zarejestrowano 7 parametrów fizycznych określających chropowatość powierzchni - przeciętna chropowatość powierzchni Sa, współczynnik szpiczastości Sku, maksymalna wysokość powierzchni Sz, wysokość średniokwadratowa Sq, maksymalna wysokość wzniesienia Sp, współczynnik skośności Ssk oraz maksy-

malna głębokość zagłębienia Sv (po 15 pomiarów, przed i po napromienieniu).

Do analizy statystycznej zastosowano test t-Studenta lub test U Manna-Whitneya, w zależności od rozkładu danych. Normalność weryfikowano za pomocą testu Shapiro-Wilka. Różnice uznawano za statystycznie istotne przy $p < 0,05$.

Badanie wykazało, że bolusy z TPE wykazują istotnie statystycznie większe Ssk i mniejsze Sv. Po napromienieniu ABS wykazał istotnie statystycznie niższe wartości w zakresie Sku, Sp, Sq, Sv, Sz, natomiast TPE Sa, Sp, Sq, Sv, Sz. W wyniku porównania zmian parametrów, istotną statystycznie różnicę między materiałami zaobserwowano wyłącznie dla Ssk.

Mikrostrukturalna odpowiedź obu materiałów na badany czynnik fizyczny jest jakościowo odmienna. Potrzebne są dalsze badania nad zastosowaniem TPE w teleradioterapii, ale wydaje się, że jego powierzchnia lepiej przylega do tkanek ciała i jest mniej podatna na stosowane promieniowanie względem ABS.

Abstract

The function of boluses in radiotherapy is to move the maximum radiation dose closer to the skin surface or level out anatomical irregularities. It is essential to use a material with the appropriate density, which best adapts to the surface subjected to radiation and is insensitive to the applied radiation.

The paper compares the effect of megavoltage radiation (70 Gy, 6 MeV) on the roughness of boluses made from acrylonitrile-butadiene-styrene terpolymer (ABS) and thermoplastic copolyester (TPE) to determine which material is better to fulfil its function.

The materials were examined using a confocal microscope (S neox 3D optical profiler). Parameters defining surface roughness were recorded – arithmetical mean height Sa, kurtosis Sku, maximum height Sz, root mean square height Sq, maximum peak height Sp, skewness Ssk and maximum pit depth Sv (15 measurements, before and after irradiation).

Student's t-test or Mann-Whitney U test was used for statistical analysis. Normality was verified using the Shapiro-Wilk test. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

The study showed that TPE showed statistically significantly higher Ssk and lower Sv. After irradiation, ABS showed statistically significantly lower values of Sku, Sp, Sq, Sv, Sz, while TPE Sa, Sp, Sq, Sv, Sz. As a result of the comparison of parameter changes, a statistically significant difference was observed only for Ssk.

The microstructural response of both materials to the physical factor studied is qualitatively different. Further research is needed on the use of TPE in teleradiotherapy; however, it appears that its surface adheres better to body tissues and is less susceptible to radiation compared to ABS.

Zastosowanie kapilaroskopii w obrazowaniu owłosionej skóry głowy

The application of capillaroscopy in scalp imaging

Weronika Ciszak

Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii im. Kazimierzy Milanowskiej
Kazimiera Milanowska University of Education and Therapy
adres korespondencyjny: kontakt@ciszak.com.pl

Streszczenie

Na podstawie obrazowania skóry głowy specjaliści dokonują wstępnej oceny parametrów tkanki skórnej. Za podstawową metodę stosowaną w trychologii uważa się trychoskopię. Trychoskopia to nieinwazyjna metoda obrazowania skóry głowy przy pomocy mikroskopu z soczewką antyrefleksyjną o powiększeniu od 20 do nawet 700 razy, w zależności od posiadanego aparatu. Trychoskop to swego rodzaju specjalny rodzaj spektroskopu, który wykorzystuje pryzmat do rozdzielania światła na poszczególne kolory. Aparat trychoskopowy wyposażony jest w różne źródła oraz barwy światła, które wykorzystywane są w celu różnicowania tkanki zdrowej od chorej, zmian skórnych, pracy aparatu włosowo-łojowego oraz cech skóry. Najczęściej wykorzystywanymi rodzajami światła są: światło spolaryzowane, białe, ultrafioletowe oraz fluorescencyjne. W celu podniesienia jakości obrazu tkanki skórnej na skórze głowy autor pracy prezentuje wyniki z obrazowania skóry głowy przy pomocy dodatkowej aparatury zwanej kapilaroskop. Kapilaroskopia to nieinwazyjna metoda diagnozowania postaci i wzoru unaczynienia skórniego. Doskonale sprawdza się również do antropometrii unaczynienia skórniego. Urządzenie do kapilaroskopii posiada funkcję większego pola widzenia (FOV, field of view), która daje możliwość precyzyjnego dokonania pomiarów obrazu pod względem jakości koloru, kształtu i rozmiaru badanych parametrów. Zakres odbioru obrazu sięga powierzchniowego splotu unaczynienia skórniego. Szczegółowe informacje na temat pola widzenia zostały ujęte w tabeli w plakacie naukowy. Niniejsza praca przedstawia zastosowanie kapilaroskopu w obrazowaniu owłosionej skóry głowy, wskazuje możliwości rozwoju diagnostycznego w drodze do oceny wartości predykcyjnej dermatoz skórnych na tle naczyniowym i przebarwieniowym, a także wskazuje możliwość wprowadzenie kapilaroskopu do standardowej procedury diagnostycznej, jako urządzenia uzupełniającego szczegółową obserwację skórą.

Abstract

Based on scalp imaging, specialists perform a preliminary assessment of skin tissue parameters. Trichoscopy is considered the primary method used in trichology. Trichoscopy is a non-invasive method of imaging the scalp using a microscope with an anti-reflective lens, with magnification ranging from 20x to as much as 700x, depending on

the device. A trichoscope is a special type of spectroscope that uses a prism to separate light into individual colors. A trichoscopic device is equipped with various light sources and colors, which are used to differentiate healthy and diseased tissue, skin lesions, the functioning of the pilosebaceous apparatus, and skin characteristics. The most used light types are polarized light, white light, ultraviolet light, and fluorescent light. To improve the quality of the scalp skin tissue image, the author presents the results of scalp imaging using an additional device called a capillaroscope. Capillaroscopy is a non-invasive method for diagnosing the form and pattern of skin vascularization. It is also ideal for anthropometry of skin vascularity. The capillaroscope features a larger field of view (FOV), enabling precise image measurements in terms of color quality, shape, and size of the parameters being examined. The image acquisition range extends to the superficial cutaneous vascular plexus. Detailed information regarding the field of view is included in the table in the scientific poster. This paper presents the use of a capillaroscope in scalp imaging, indicates diagnostic development opportunities for assessing the predictive value of cutaneous dermatoses with a vascular and hyperpigmentary background, and indicates the possibility of introducing a capillaroscope into standard diagnostic procedures as a complementary device to detailed skin observation.

