



UNIWERSYTET MEDYCZNY  
IM. KAROLA MARCINKOWSKIEGO W POZNANIU

ODDZIAŁ POZNAŃSKI  
POLSKIEGO TOWARZYSTWA BIOFIZYCZNEGO



# BIOFIZYKA A MEDYCYNA

11/2022

Redakcja naukowa  
Leszek Kubisz, Dorota Hojan-Jeziarska,  
Teresa Matthews-Brzozowska, Anna Marcinkowska-Gapińska

Poznań 2022

---

KATEDRA BIOFIZYKI  
UNIwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego  
W POZNANIU

SERIA MONOGRAFIE — BIOFIZYKA A MEDYCYNĄ

Redaktor Leszek Kubisz

Tom 11/2022

---

*Redakcja naukowa*

prof. dr hab. n. med. Leszek Kubisz  
prof. dr hab. n. med. Dorota Hojan-Jezierska  
prof. dr hab. n. med. Teresa Matthews-Brzozowska  
dr hab. n. med. Anna Marcinkowska-Gapińska

*Recenzja*

Prof. dr hab. Feliks Jaroszyk

*Skład i łamanie*

Beata Łakomiak

*Korekta*

Barbara Błażejczak

*Projekt okładki*

Monika Jezierska, Bartłomiej Wąsiel

Copyright © by Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu,  
Poznań 2022

DOI: 10.20883/9788375974386

ISBN 978-83-7597-438-6

---



WYDAWNICTWO NAUKOWE  
UNIwersytetu Medycznego  
IM. KAROLA MARCINKOWSKIEGO  
W POZNANIU

ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
[www.wydawnictwo.ump.edu.pl](http://www.wydawnictwo.ump.edu.pl)

Ark. wyd. 18,0. Ark. druk. 27,1.  
Format B5. Zam. nr 96/22.  
Przekazano do druku w listopadzie 2022.

## Spis treści

Przedmowa . . . . .	7
---------------------	---

### Kolagen i biopolimery

---

<i>Alina Sionkowska</i> Kolagen i peptydy kolagenowe jako czynniki prozdrowotne . . . . .	11
<i>Sebastian Kokociński, Jan Kalinowski, Wiktor Białowłos, Marcin Dalach, Emilia Świąszkowska, Kamila Wąsowicz, Marta Janus-Kubiak</i> Kolagen rybi i wołowy – otrzymywanie, właściwości, zastosowanie w medycynie . . . . .	20

### Biomechanika i reologia

---

<i>Anna Tetych, Grażyna Olchowik, Jan Warchoł</i> Idea badania posturograficznego i przegląd jego zastosowań w diagnostyce wybranych jednostek chorobowych . . . . .	33
<i>Anna Tetych, Jan Warchoł, Grażyna Olchowik</i> Wpływ podwyższonej senności na wyniki testów posturograficznych . . . . .	41
<i>Aleksandra Dzwonczyk, Bartosz Aniśko, Piotr Żurek, Małgorzata Wójcik</i> Wpływ aplikacji kinesiotapingu i treningu propriocepcji na stabilność posturalną . . . . .	49
<i>Piotr Komor, Bartosz Aniśko, Piotr Żurek, Małgorzata Wójcik</i> Wpływ treningu stabilizacji centralnej na parametry stabilności posturalnej u młodych pływaków . . . . .	63
<i>Kamila Sadaj-Owczarek, Milena Pełczyńska, Piotr Trychoń</i> Znaczenie szybkiego wdrożenia leczenia fibrynolitycznego oraz jego wpływ na rokowanie kliniczne u pacjenta z udarem niedokrwiennym . . . . .	80
<i>Michał Winiarski, Bartosz Jastrzębski, Tymon Skrzywanek, Jakub Wesołowski, Weronika Kawalkiewicz</i> Dysfunkcje stawów skroniowo-żuchwowych. Przegląd metod diagnostycznych . . . . .	90
<i>Olgierd Stieler</i> Przewodnictwo kostne i chrzęstne sygnału akustycznego – wykorzystanie w protetyce słuchu i audiologii . . . . .	102
<i>Julia Furtak, Joanna Niepolska, Maja Sadlok, Iga Tralewska, Paulina Wróbel, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Właściwości reologiczne erytrocytów w wybranych stanach chorobowych . . . . .	111
<i>Dominika Kopczyńska, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Leki przeciwcukrzycowe a zmiany hemoreologiczne . . . . .	125
<i>Ewa Wysocka, Dominika Kopczyńska, Anna Słowińska, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Hemoreologiczne podłoże zespołu stopy cukrzycowej . . . . .	134
<i>Anna Słowińska, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Wpływ COVID-19 na lepkość krwi – najnowsze doniesienia . . . . .	148
<i>Aleksandra Musioł, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Rola czynników hemoreologicznych w zaburzeniach mikroperfuzji nerwu wzrokowego prowadzących do jaskrowej neuropatii nerwu wzrokowego . . . . .	160

<i>Mateusz Gulik, Piotr Żurek, Małgorzata Wójcik</i> Wpływ rozciągania mięśni na zmniejszenie odczuć bólowych w stawie biodrowym u juniorów młodszych trenujących piłkę nożną – obserwacje wstępne . . . . .	168
<i>Filip Joniec, Małgorzata Wójcik, Piotr Żurek</i> Najczęściej występujące urazy kończyny dolnej u młodych zawodników piłki nożnej – obserwacje wstępne . . . . .	182
<i>Natalia Sadecka, Piotr Żurek, Małgorzata Wójcik</i> Wpływ ćwiczeń segmentarnej stabilizacji na zmniejszenie dolegliwości bólowych w odcinku lędźwiowym kręgosłupa – obserwacje wstępne . . . . .	193

### **Medycyna fizykalna i promieniowanie elektromagnetyczne**

---

<i>Xianzong Xia, Aspen Orynbayev, Dorota Hojan-Jeziarska, Gregorio Padula, Anna Gałczyńska, Roman Hołubowicz</i> Wpływ pola magnetycznego o niskiej częstotliwości (PMNC) na kiełkowanie nasion i rozwój siewek komatsuny ( <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>perviridis</i> ) . . . . .	209
<i>Katarzyna Przystupa, Bartosz Aniśko, Piotr Żurek, Małgorzata Wójcik</i> Wpływ laseroterapii i magnetoterapii niskiej częstotliwości na występowanie dolegliwości bólowych w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa u kobiet powyżej 60. roku życia . . . . .	217
<i>Sylvia Skalecka, Alicja Wysocka, Patrycja Urban, Matylda Cebulska, Tristan Porzuczek, Piotr Janiak, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Zastosowanie magnetoterapii i magnetostymulacji w leczeniu wybranych zaburzeń i chorób neurologicznych u osób dorosłych . . . . .	230
<i>Adam Smuszkiewicz, Małgorzata Chochowska, Krzysztof Rujna</i> Laseroterapia niskoenergetyczna w przebiegu choroby Hashimoto – przegląd piśmiennictwa i opis przypadku . . . . .	250
<i>Roch Jasielski, Anna Zajęc-Woźnialis, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Metody i techniki pomiarowe stosowane w badaniu luminescencji układów biologicznych . . . . .	260
<i>Anna Marcinkowska-Gapińska, Anna Zajęc-Woźnialis</i> Ultraślaba luminescencja struktur biologicznych . . . . .	275
<i>Matylda Adamska, Joanna Fijałkowska, Weronika Hawryluk, Kacper Nijakowski, Anna Surdacka</i> Efektywność aktywacji ultradźwiękowej podchlorynu sodu w dezynfekcji kanałów korzeniowych – przegląd piśmiennictwa . . . . .	283
<i>Jakub Zdrojewski, Monika Nowak, Kacper Nijakowski, Anna Lehmann, Anna Surdacka</i> Zasady ergonomicznej pracy i aktywność fizyczna wśród lekarzy dentyków – badanie ankietowe . . . . .	298
<i>Maria Misiaszek, Patryk Woś, Kacper Nijakowski, Anna Surdacka</i> Barodontalgia – przegląd piśmiennictwa . . . . .	308
<i>Julia Lubiszewska, Katarzyna Perz-Juszczyszyn</i> Higiena pracy wzrokowej u dzieci w sytuacji konieczności częstego korzystania z monitorów urządzeń elektronicznych . . . . .	317

## Contents

Preface . . . . .	7
-------------------	---

### Collagen and biopolymers

---

<i>Alina Sionkowska</i> Collagen and collagen peptides as pro-health agents . . . . .	11
<i>Sebastian Kokociński, Jan Kalinowski, Wiktor Białowąs, Marcin Dalach, Emilia Świążkowska, Kamila Wąsowicz, Marta Janus-Kubiak</i> Fish and bovine collagen – production, properties, application in medicine . . . . .	20

### Biomechanics and rheology

---

<i>Anna Tetych, Grażyna Olchowik, Jan Warchoł</i> Idea of posturographic examination and a review of its applications in the diagnosis of selected disease entities . . . . .	33
<i>Anna Tetych, Jan Warchoł, Grażyna Olchowik</i> The influence of increased sleepiness on the results of posturographic tests . . . . .	41
<i>Aleksandra Dzwonczyk, Bartosz Aniśko, Piotr Żurek, Małgorzata Wójcik</i> The influence of application of kinesiotaping and proprioceptive training over postural stability . . . . .	49
<i>Piotr Komor, Bartosz Aniśko, Piotr Żurek, Małgorzata Wójcik</i> The influence of core stability training on the parameters of postural stability in young swimmers . . . . .	63
<i>Kamila Sadaj-Owczarek, Milena Pełczyńska, Piotr Trychoń</i> Urgent fibrinolytic treatment and its influence on clinical outcome in ischemic stroke patient . . . . .	80
<i>Michał Winiarski, Bartosz Jastrzębski, Tymon Skrzywanek, Jakub Wesółowski, Weronika Kawalkiewicz</i> Temporomandibular joint dysfunctions. A review of diagnostic methods . . . . .	90
<i>Olgierd Stieler</i> Bone and cartilage conduction of an acoustic signal – application in hearing healthcare professions and audiology . . . . .	102
<i>Julia Furtak, Joanna Niepolska, Maja Sadlok, Iga Tralewska, Paulina Wróbel, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Rheological properties of erythrocytes in selected diseases . . . . .	111
<i>Dominika Kopczyńska, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Antidiabetic drugs and hemoreological changes . . . . .	125
<i>Ewa Wysocka, Dominika Kopczyńska, Anna Słowińska, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Hemorheological aspect of diabetic foot syndrome's pathophysiology . . . . .	134
<i>Anna Słowińska, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Impact of COVID-19 on blood viscosity – the latest findings . . . . .	148
<i>Aleksandra Musioł, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> The role of hemoreological factors in optic nerve microperfusion disorders leading to glaucoma . . . . .	160

<i>Mateusz Gulik, Piotr Źurek, Małgorzata Wójcik</i> The effects of muscle stretching on the reduction of hip pain in youth football academy players – preliminary observations . . . . .	168
<i>Filip Joniec, Małgorzata Wójcik, Piotr Źurek</i> The most common lower limb injuries in young soccer players – preliminary observations . . . . .	182
<i>Natalia Sadecka, Piotr Źurek, Małgorzata Wójcik</i> The influence of segmental stabilization exercises on the reduction of pain in the lumbar spine – preliminary observations . . . . .	193

### **Physical medicine and electromagnetic radiation**

---

<i>Xianzong Xia, Aspen Orynbayev, Dorota Hojan-Jezierska, Gregorio Padula, Anna Gałczyńska, Roman Hołubowicz</i> Effect of low frequency magnetic field (LFMF) on germination and seedling performance of komatsuna ( <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>perviridis</i> ) seeds . . . . .	209
<i>Katarzyna Przystupa, Bartosz Aniśko, Piotr Źurek, Małgorzata Wójcik</i> The influence of laser treatment and low-frequency magnetotherapy on occurrence of lumbo-sacral spine pain among women over 60 years of age . . . . .	217
<i>Sylwia Skąlecka, Alicja Wysocka, Patrycja Urban, Matylda Cebulska, Tristan Porzuczek, Piotr Janiak, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Application of magnetotherapy and magnetostimulation in the treatment of selected disorders and neurological diseases in adults . . . . .	230
<i>Adam Smuszkiewicz, Małgorzata Chochowska, Krzysztof Rujna</i> Low-level laser therapy as a treatment in Hashimoto's disease – a literature review and a case study . . . . .	250
<i>Roch Jasielski, Anna Zajęc-Woźnialis, Anna Marcinkowska-Gapińska</i> Methods and techniques of luminescence measurement in biological systems . . . . .	260
<i>Anna Marcinkowska-Gapińska, Anna Zajęc-Woźnialis</i> Ultra-weak luminescence of biological structures . . . . .	275
<i>Matylda Adamska, Joanna Fijałkowska, Weronika Hawryluk, Kacper Nijakowski, Anna Surdacka</i> Effectiveness of ultrasound activation of sodium hypochlorite in root canal disinfection – a literature review . . . . .	283
<i>Jakub Zdrojewski, Monika Nowak, Kacper Nijakowski, Anna Lehmann, Anna Surdacka</i> Ergonomic work principles and physical activity among dentists – a questionnaire survey. . . . .	298
<i>Maria Misiaszek, Patryk Woś, Kacper Nijakowski, Anna Surdacka</i> Barodontalgia – a literature review . . . . .	308
<i>Julia Lubiszewska, Katarzyna Perz-Juszczyszyn</i> Hygiene of visual work among children when it is necessary to frequently use monitors of electronic devices . . . . .	317

## Przedmowa

Oddajemy do rąk Czytelników 11. tom serii monografii „Biofizyka a Medycyna”. Prace, których liczba w kolejnych tomach systematycznie wzrasta, zebrane są już tradycyjnie w trzech częściach o następujących tytułach: „Kolagen i biopolimery”, „Biomechanika i reologia” oraz „Medycyna fizykalna i promieniowanie elektromagnetyczne”. Poszczególne rozdziały ukazują związek pomiędzy rozwojem metod biofizycznych a ich wykorzystaniem w szeroko rozumianej diagnostyce i leczeniu. Monografia zawiera prace przeglądowe, które stanowią istotne źródło aktualnej wiedzy, a zarazem ułatwiają badania literaturowe. Zamieszczone są też prace oryginalne oraz opisy przypadków. Studenci są autorami i współautorami wielu rozdziałów, w których zostały zaprezentowane efekty działalności studenckich kół naukowych lub wyniki prac dyplomowych czy innego rodzaju aktywności naukowo-dydaktycznej.

W pierwszej części 11. tomu monografii „Biofizyka a Medycyna”, zatytułowanej „Kolagen i biopolimery”, Czytelnik znajdzie dwie prace przeglądowe. Pierwsza wskazuje na terapeutyczne działania kolagenu i jego preparatów oraz daje aktualny obraz wiedzy na ten temat. W kolejnej autorzy przedstawili wady i zalety kolagenu pochodzenia wołowego i rybiego w aspekcie jego zastosowania medycznego.

Druga część monografii, zatytułowana „Biomechanika i reologia”, zawiera prace dotyczące rejestracji i wykorzystania szeroko rozumianych drgań generowanych przez organizm i rejestrowanych w celach diagnostycznych, tak jak to ma miejsce w wibrometrii i posturografii. Przedstawiono przykłady wykorzystania powyższych metod badawczych w diagnostyce stanów fizjo- i patologicznych. W tejże części znajdziemy też pracę z zakresu transmisji bodźca akustycznego w tkance kostnej i chrzęstnej. Zamieszczono również prace poświęcone analizie odczuć bólu i kontuzji doznawanych w sporcie, związane z fizjoterapią ruchową. Istotną grupę w tej części monografii stanowią rozdziały dotyczące hemoreologii. Ich autorzy z jednej strony wskazują na wciąż niedoceniane możliwości diagnostyczne tej metody badawczej, a z drugiej – przedstawiają podłoże hemoreologiczne wielu chorób, piszą m.in. o zmianach lepkości krwi obserwowanych u osób chorych na COVID-19. Autorzy zwracają uwagę na możliwość wykorzystania parametrów hemoreologicznych w ocenie rokowania i monitorowania przebiegu tej choroby. Specyficzny aspekt hemoreologii, związany z przywróceniem prawidłowej reologii mózgowego przepływu, został poruszony w pracy poświęconej leczeniu trombolitycznemu u pacjentów z udarem niedokrwiennym.

Trzecią część monografii, zatytułowaną „Medycyna fizykalna i promieniowanie elektromagnetyczne”, otwierają prace poświęcone wykorzystaniu pól magnetycznych w stymulacji roślin i w terapii. Część trzecia poza problematyką związaną z wpływem pól magnetycznych na człowieka i rośliny zawiera rozdziały, w których omówiono zagadnienia wykorzystania promieniowania z zakresu IR-VIS-UV. Dlatego znalazły tu miejsce prace z zakresu fizykoterapii dotyczące wykorzystania światła laserowego w leczeniu choroby Hashimoto, poruszające problematykę ultrasłabej luminescencji w układach biologicznych czy omawiające higienę pracy układu wzrokowego. W części trzeciej zamieszczone zostały także prace z zakresu stomatologii przybliżające zagadnienia pośredniego wykorzystania ultradźwięków w dezynfekcji kanałów korzeniowych oraz dotyczące zjawiska barodontalgii i ergonomii w stomatologii.

Tom 11. serii monografii jest adresowany do osób poruszających się na styku biofizyki i medycyny bądź biologii, zainteresowanych poruszaną tematyką.

*Leszek Kubisz*