

Emilia Mikołajewska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Dariusz Mikołajewski

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

KINESIOTAPING TRAKTU USTNO-TWARZOWEGO – WSPÓLNA PŁASZCZYZNA DZIAŁAŃ FIZJOTERAPII I LOGOPEDII. PODEJŚCIE KLASYCZNE I OBLICZENIOWE

Rozdział omawia – na podstawie analizy piśmiennictwa – punkty wspólne wykorzystania kinesiotalingu w fizjoterapii i logopedii w obszarze ich oddziaływań terapeutycznych, którym jest trakt ustno-twarzowy z uwzględnieniem możliwości optymalizowania aplikacji plastrów za pomocą modeli obliczeniowych, w tym opartych na sztucznej inteligencji.

Metoda Kinesio Taping® polega na oklejaniu ciała dedykowanymi plastrami w celach leczniczych. Działanie terapeutyczne plastrów ma swoje źródło w budowie i specyficznych właściwościach plastrów (Kase, Martin, Yasukawa, 2006) oraz w opracowanych przez twórcę metody, Kenzo Kase, technikach aplikacji (Mikołajewska, Mikołajewski, 2020). Dzięki połączeniu wiedzy z zakresu anatomii i fizjologii z wiedzą o poszczególnych technikach: mięśniowej (mechanicznej), powięziowej, funkcjonalnej, limfatycznej, przestrzennej, dla więzadeł i ścięgien (m.in. miejsce przyłożenia początku plastra, kierunek doklejania i stopień naciągu plastrów determinujący siłę zwrotną, jaką generują plastry) możliwe jest osiągnięcie celów terapeutycznych takich jak: zwiększanie aktywności mięśni, zmniejszanie aktywności mięśni, zwiększanie stabilności stawów, zmniejszenie obrzęków, zmniejszenie bólu, przemieszczanie powięzi, przemieszczanie wybranych części ciała, co znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach terapeutycznych.

FIZJOTERAPIA TRAKTU USTNO-TWARZOWEGO

Fizjoterapeuci od lat zajmowali się usprawnianiem mięśni twarzy szczególnie w fizjoterapii neurologicznej np. po uszkodzeniu nerwu trójdzielnego, twarzowego czy innych nerwów czaszkowych. Obecnie rozwija się prężnie fizjoterapia stomatologiczna i narządu żucia, a także fizjoterapia twarzy w kontekście estetycznym¹. W obszarach tych pracuje się z traktem ustno-twarzowym, który może też być – o czym mowa będzie poniżej – obszarem pracy logopedów.

Wśród oddziaływań terapeutycznych fizjoterapii wymienia się zwykle:

- kinezyterapię – terapię ruchem,
- fizykoterapię – terapię z wykorzystaniem naturalnych czynników fizycznych,
- masaże – oddziaływanie na tkanki miękkie za pomocą rąk terapeuty lub narzędzi,
- metody fizjoterapeutyczne lub specjalne – uporządkowane sposoby postępowania, do których możemy zaliczyć m.in. metodę kinesiotalingu.

W Polsce fizjoterapeuci byli pierwszą grupą stosującą kinesiotaling. W miarę upływu lat i nabywania doświadczeń, a także wprowadzania autorskich aplikacji, użytkownikami tej metody stały się też inne grupy zawodowe. Znaleźli się między nimi logopedzi, co wynika z tego, że dzielą oni z fizjoterapeutami obszar pracy terapeutycznej, jakim jest trakt ustno-twarzowy.

LOGOPEDIA TRAKTU USTNO-TWARZOWEGO

Należy pamiętać, że logopedia jako dziedzina, która jest interdyscyplinarna i wśród swoich podstaw zawiera oprócz elementów pedagogicznych, psychologicznych także faktory lecznicze (Gałkowski, Jastrzębowska, red., 2003), może korzystać z metody o działaniu leczniczym, jakie przypisuje się kinesiotalingowi.

Przez lata rozwijały się przede wszystkim aplikacje w obrębie kończyn i tułowia. Z czasem jednak, dzięki tworzeniu przez terapeutów, instruktorów i naukowców nowych sposobów naklejania plastrów na bazie wytycznych Kenzo Kase, powstało wiele aplikacji dotyczących twarzy i szyi. Mogą je wykonywać tak fizjoterapeuci, jak i logopedzi. W kontekście fizjoterapii stomatologicznej i logopedii dostępne są one głównie w materiałach szkoleniowych edukatorów, a te dotyczące kosmologii i medycyny estetycznej twarzy w formie zwartych opracowań (Mikołajewska, Mikołajewski, 2020).

KONCEPCJA I PRZEBIEG BADANIA

Ze względu na to, że celem niniejszej pracy jest próba kompleksowego podejścia do tematu wykorzystania metody kinesiotalingu w fizjoterapii traktu ustno-twarzowego i w logopedii z uwzględnieniem podejścia obliczeniowego przez przegląd i analizę obecnych badań oraz wskazanie przyszłych kierunków badań, przygotowany

¹ Zob. rozdz. *Czy bać się plastrowania*, s. 147.

został zestaw danych poddanych analizie bibliometrycznej. Weryfikuje ona obraz badawczy dotyczący stosowania metody kinesiotalpingu oraz jej wykorzystania w fizjoterapii traktu ustno-twarzowego i w logopedii na podstawie analizy publikacji naukowych w tym obszarze. Nasze podejście obejmuje formułowanie pytań badawczych w celu zidentyfikowania zrealizowanych badań w przedmiotowym temacie oraz wpływowych autorów i artykułów, a także wskazanie luk, które mogą mieć wpływ na przyszłe badania. Dzięki konsolidacji danych bibliometrycznych badanie to ma na celu wzbogacenie dyskusji i ustanowienie podstaw dla przyszłych badań.

W opracowaniu wykorzystano bazę danych bibliograficznych PubMed, wybraną ze względu na jej szeroki zasięg i dostępność. Aby skupić się na odpowiedniej literaturze, zastosowaliśmy filtry zawężając zakres do artykułów w języku angielskim. Ponadto przeanalizowaliśmy metryki, takie jak lata publikacji, aby uzyskać ilościowy przegląd. Aby doprecyzować wyszukiwanie, by odpowiadało naszym celom badawczym, użyliśmy zaawansowanych filtrowanych zapytań, uwzględniających różne możliwe sposoby pisowni nazwy przedmiotowej metody: *kinesiology taping*, *kinesiotaping*, *kinesio taping*, ponieważ pod takimi określeniami jest ona identyfikowana. Wybrane publikacje zostały następnie dodatkowo eksperymentalnie doprecyzowane w kontekście traktu ustno-twarzowego

Biorąc pod uwagę interdyscyplinarny zakres i złożoność tematu, najważniejsze wyniki przeglądu zebraliśmy w tabeli podsumowującej.

WYNIKI

Podsumowanie wyników analizy bibliograficznej przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Podsumowanie wyników analizy bibliograficznej PubMed

Lata	Fraza wyszukiwana		
	kinesiology taping	kinesiotaping	kinesio taping
2004–2024	294	222	679
2004–2014	54	21	91
2015–2024	240	201	588
	Fraza wyszukiwana po selekcji – w kontekście traktu ustno-twarzowego		
	kinesiology taping	kinesiotaping	kinesio taping
2004–2024	1	13	11
2004–2014	0	0	0
2015–2024	1	13	11

Źródło: opracowanie własne (PubMed, 2024, online)

Publikacje ze słowem kluczowym *kinesiology taping* w ostatnich dwudziestu latach to 294 rekordy, *kinesiotaping* – 222 rekordy, a *kinesio taping* – 679 rekordów. Analiza ta pokazuje mnogość badań, ale także to, że najczęściej opracowań w danym temacie można wyszukać pod hasłem *kinesio taping* pisany rozdzielnie. Przy czym w latach 2015–2024 liczba publikacji była największa. Badania opublikowane w zakresie twarzy niestety stanowią niewielki ułamek opublikowanych prac, co świadczy o dużej luce badawczej oraz konieczności dalszych i szerszych badań w tym zakresie².

Szczegółowy wynik przeglądu – poniżej – zawiera omówienie kluczowych prac.

KINESIOTAPING TRAKTU USTNO-TWARZOWEGO

Żuchwa w odwiedzeniu, ślinienie – przyczyny tego stanu mogą być różne, np. problem z oddechem przez nos, przerośnięte migdałki, alergie. Po ich ustąpieniu może pozostać nawyk pozostawiania otwartej jamy ustnej. Terapia objęłaby więc mięśnie odpowiedzialne za przywiedzenie żuchwy – żwacze, a także mięsień uszczelniający jamę ustną – okrężny ust, a mogłaby ją wspomóc technika wykonywania aplikacji mięśniowych.

Skuteczność wykorzystania kinesiotapingu odnotowano także w problemie rozszczepu warg (Dawjee, Julyan, Krynauf, 2014).

Opisano także pozytywne efekty aplikacji zastosowanych w zakresie trudności ze ssaniem u wcześniaka (Lin i wsp., 2016). Już po tygodniu stosowania plastrów uzyskano poprawę ssania na tyle dużą, że dziecko, które na początku miało śladową akcję ssącą, uzyskało funkcjonalne ssanie pozwalające na powrót do domu bez systemów wspierających karmienie.

Jak wskazują obserwacje kliniczne, kinesiotaping znalazł też zastosowanie w poprawie transportu śliny przy kąciku opadającym u osób z niedowładem mięśni unoszących kącik ust lub obniżonej aktywności innych mięśni mimicznych przy dysfunkcji nerwu twarzowego.

Pozytywne efekty kinesiotapingu badacze odnotowali w terapii problemów z głosem przy zdiagnozowanej dysfagii (Mezzedimi i wsp., 2018). W pracy Ji-Su Park i wsp. (2020) czytamy o pozytywnych i lepszych efektach treningu oporowego dla mięśni gnykowych z wykorzystaniem kinesiotapingu niż w terapii bez wykorzystania oklejeń.

Bardzo dobrze udokumentowany jest wpływ pozytywny kinesiotapingu w przypadku obrzęków i krwaków, w tym obrzęków limfatycznych, w leczeniu raka głowy i szyi (Atar i wsp., 2023).

To wycinek możliwości, jakie daje kinesiotaping w obrębie traktu ustno-twarzowego. Należy pamiętać, że dobra praca tego kompleksu to także właściwe ustawienie głowy (Dowgiert, 2022), w czym także może pomóc kinesiotaping (de Ru, 2013).

Jeśli możliwe jest zwiększanie aktywności mięśni, a popatrzmy na mowę jako konkretną aktywność mięśni, to znajdziemy miejsce na aplikacje kinesiotapingu

² Zob. rozdz. *Co trzeba wiedzieć o kinesiotapingu w logopedii*, s. 26.

w treningu wymowy głosek (Mikołajewska, 2017–2024). Przykład może stanowić udział mięśni dźwigacza wargi górnej oraz dźwigacza wargi górnej i skrzydełka nosa podczas wymowy szeregu ciszącego, szeregu szumiącego, [i], [o], [ń]. Dla treningu wymowy tych głosek można wykonać aplikację techniką mięśniową wymienionych mięśni, co pomaga w oczekiwanym ustawieniu wargi górnej.

KINESIOTAPING TRAKTU USTNO-TWARZOWEGO – MODELE OBLICZENIOWE

Kinesiotaping traktu ustno-twarzowego jako metoda stosowana zarówno w logopedii, jak i fizjoterapii jest podatna na łączenie oddziaływań i optymalizację ich poprzez modele obliczeniowe, w tym oparte na sztucznej inteligencji, szczególnie na uczeniu maszynowym (podejściu opartym na danych, samodzielnie wyodrębniającym z nich reguły i wiążącym je w mechanizmy). Modele obliczeniowe związane z kinesiotapingiem mogą pomóc w optymalizacji jego zastosowania poprzez dokładne określenie miejsc aplikacji plastrów oraz przewidywanie efektów terapeutycznych. Sprzyja to obiektywizacji technik kinesiotapingu, ale jednocześnie wymaga pozyskania dokładnych danych (na etapie uczenia sieci neuronowych: dużych ich ilości).

Obszary zastosowań modeli obliczeniowych w kontekście kinesiotapingu traktu ustno-twarzowego to przede wszystkim:

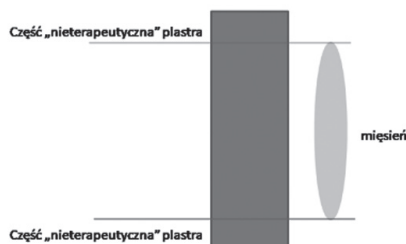
1. Analiza ruchu i powierzchni twarzy:

- skanowanie 3D służące do dokładnego mapowania powierzchni twarzy pacjenta i określenia np. różnic indywidualnych (fizjologicznych, patologicznych),
- modele 3D twarzy do monitorowania zmian w strukturze twarzy w czasie (na skutek powrotu do zdrowia, starzenia, terapii itp.).

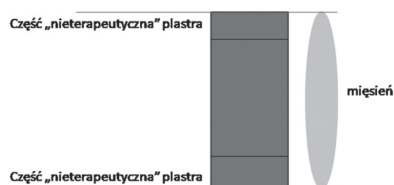
2. Modelowanie biomechaniczne mięśni twarzy:

- wykorzystanie modeli 3D do analizy sił i napięć działających na mięśnie twarzy podczas różnych aktywności (mowa, połykanie i inne),
- pomoc w określeniu optymalnych miejsc aplikacji plastrów, aby osiągnąć pożądaną efekt terapeutyczny – obrazują to ryciny 1a i 1b.

Ryc. 1a. Długość plastra wg Kenzo Kase



Ryc. 1b. Długość plastra w przypadku aplikacji małych powierzchni



Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów szkoleniowych *Kinesiotaping w logopedii, fizjoterapii stomatologicznej i medycynie estetycznej twarzy* (Mikołajewska, 2017–2024)

3. Modelowanie wpływu plastrów na przepływ limfy:

- pomoc w pełniejszym zrozumieniu mechanizmów, dzięki którym aplikacja plastrów wpływa na przepływ limfy w obrębie twarzy,
- optymalizacja aplikacji plastrów w celu redukcji obrzęków i poprawy drenażu limfatycznego.

4. Ocena skuteczności terapeutycznej oklejeń:

- systemy drugiej opinii, czyli opracowanie modeli predykcyjnych oceniających przewidywaną skuteczność różnych technik kinesiotapingu w terapii konkretnych zaburzeń ustno-twarzowych (w oparciu o dane historyczne odniesione do stanu zdrowia konkretnego pacjenta),
- samouczenie ww. modeli w oparciu o dane kliniczne i wyniki wcześniejszych badań, uwzględniające specyfikę pacjentów czy preferowane techniki oklejeń oraz inne metody terapeutyczne stosowane jednocześnie z kinesiotapingiem.

5. Integracja z technologiami rzeczywistości rozszerzonej (AR):

- wizualizacja aplikacji plastrów na wirtualnych modelach twarzy pacjentów,
- monitorowanie postępów terapii w czasie rzeczywistym dzięki lepiej widocznym efektom terapii (np. nałożeniu i uwypukleniu różnic przed terapią i po lub na różnych jej etapach).

6. Modele symulacyjne dynamicznych sił mięśniowych:

- modelowanie dynamicznych zmian sił mięśniowych podczas różnych ruchów twarzy (mówienie, jedzenie i inne) oraz analizowanie wpływu plastrów naklejonych w różny sposób na te siły.

7. Wieloskalowe modele obliczeniowe:

- łączenie różnych poziomów analizy (od molekularnego do całego organizmu) w celu zrozumienia pełnego wpływu kinesiotapingu na tkanki twarzy,
- pomoc w kompleksowej ocenie wpływu plastrów na organizm pacjenta (Pereira i wsp., 2023; Hasan i wsp., 2023).

Wykorzystanie algorytmów AI pozwala na szybszą, dokładniejszą i efektywniejszą analizę danych pacjentów i dostosowywanie planów terapeutycznych kinesiotapingu do aktualnego stanu poszczególnych pacjentów. Ponadto AI może pomóc w identyfikacji najskuteczniejszych strategii aplikacji plastrów dla indywidualnych pacjentów i całych grup pacjentów/schorzeń (Robinson i wsp., 2024; Xiao i wsp., 2021).

PRAKTYCZNE KWESTIE STOSOWANIA KINESIOTAPINGU

Do zalet kinesiotapingu zalicza się przede wszystkim to, że plastry działają nieustannie, 24 godziny na dobę. Mogą być stosowane globalnie bardzo długo, jeśli tylko skóra nie ulegnie uszkodzeniom, ale też można jest stosować na krótko podczas sesji terapeutycznej w gabinecie.

Plastry określa się mianem „hipoalergicznym”, a więc mających skład o zmniejszonej alergiczności. Dotyczy to zarówno kleju, jak i użytych barwników. W badaniach z 2011 roku zmian alergicznych odnotowano ponad 13 % (Mikołajewska,

2011), ale już w badaniu z 2017 roku – w którym wzięło udział 160 pacjentów z czterech krajów: Polski, Hiszpanii, Anglii, Holandii – było ich około 9% (de Ru, Mikołajewska, 2017), a obecne obserwacje kliniczne autorów wskazują na znaczący spadek niekorzystnych zmian skórnych podczas stosowania plastrów rekomendowanych przez Kenzo Kase (np. plastry Kinesio z zastrzeżonym znakiem towarowym pod postacią trzech okręgów opisanych na literze K).

Plastry do kinesiotalingu występują w różnych kolorach, co oznacza, że w swoim składzie zawierają różne barwniki. Kolor nie determinuje działania plastrów i ich przeznaczenia terapeutycznego. Jednak niektóre barwniki osobniczo mogą wpływać na skórę alergizująco, co należy brać pod uwagę w pracy terapeutycznej. Kolor beżowy plastrów u osób rasy białej jest najmniej widoczny na skórze, stąd dlatego najczęściej jest używany na twarzy i szyi, w miejscach odsłoniętych czy u osób chcących zachować dyskrecję. Podczas aplikacji plastrów konieczne jest uwzględnianie koloru w kontekście narażenia na ekspozycję słoneczną i związanych z tym praw fizyki (Mikołajewska, Mikołajewski, 2020).

Mimo licznych zalet kinesiotalingu w terapii ustno-twarzowej, nie można zapomnieć o tym, że istnieje kilka ograniczeń, które warto wziąć pod uwagę:

- indywidualne różnice w odpowiedzi pacjentów na terapię,
- trwałość efektów kinesiotalingu,
- reakcje skórne, w tym utrzymywanie standardów aplikacji,
- standaryzacja protokołów terapii i produktów wykorzystywanych w terapii,
- porównywalność specjalistycznych szkoleń i wiedzy oraz doświadczenia terapeutów,
- brak badań dotyczących długoterminowego wpływu kinesiotalingu,
- trudność/niemożliwość samodzielnego stosowania,
- subiektywna ocena efektów terapii.

Bezpieczeństwo terapii zależne jest przede wszystkim od zapewnienia wysokich standardów przygotowania terapeutów.

Nie można nie wspomnieć i o tym, że dostępna jest ograniczona liczba badań naukowych zgodnych z paradygmatem medycyny opartej na faktach (ang. *evidence-based medicine* – EBM). Badania dotyczące zastosowania kinesiotalingu w obrębie głowy i szyi są już coraz bogatsze, jednak w stosunku do liczby i zakresu badań dotyczących innych części ciała naukowcy wciąż czują niedosyt, co pozwala poczynić pewne uwagi odnośnie do przyszłych badań.

KIERUNKI DALSZYCH BADAŃ DOTYCZĄCYCH KINESIOTAPINGU TRAKTU USTNO-TWARZOWEGO

Dalsze badania mogą przyczynić się do udoskonalenia technik kinesiotalingu, lepszego zrozumienia jego mechanizmów działania oraz szerszego zastosowania tej metody w praktyce klinicznej, zarówno w logopedii, jak i fizjoterapii. Powinny one objąć:

- studia przypadków, szczególnie nietypowych lub rzadko spotykanych,

- randomizowane badania kontrolne, zarówno u dzieci, dorosłych i osób w podeszłym wieku, jak i porównawcze z innymi metodami terapeutycznymi, w różnych schorzeniach,
- monitorowanie trwałości efektów terapeutycznych kinesiotalingu oraz ocenę, jak często/długo należy aplikować plastry/oklejenia, aby utrzymać pozytywne efekty terapii,
- badania mechanizmów działania, dzięki którym kinesiotaling wpływa na mięśnie, skórę i układ nerwowy w obszarze ustno-twarzowym, a także nad wpływem kinesiotalingu na propriocepcję, przepływ krwi oraz drenaż limfatyczny,
- opracowanie standardowych protokołów i technik aplikacji kinesiotalingu w terapii ustno-twarzowej, ale również badania nad różnymi metodami aplikacji plastrów, ich kierunkiem i napięciem, aby określić najbardziej efektywne sposoby stosowania w różnych schorzeniach i grupach pacjentów,
- badania nad czynnikami, które mogą wpływać na indywidualną skuteczność kinesiotalingu (typ skóry, poziom napięcia mięśniowego, specyficzne problemy zdrowotne pacjenta), a także opracowanie narzędzi obliczeniowych do wspomagania indywidualizacji planów terapeutycznych,
- skuteczność integracji kinesiotalingu z innymi metodami terapeutycznymi,
- wykorzystanie AR i skanowania 3D do precyzyjnego nakładania plastrów (Mikołajewska, Mikołajewski, 2014; Mikołajewska, Mikołajewski, 2011; Prokopowicz i wsp., 2017),
- badania nad nowymi materiałami plastrów, które mogą być skuteczniejsze lub mniej drażniące skórę,
- ocenę, jak kinesiotaling wpływa na jakość życia pacjentów,
- tworzenie i badanie nowych aplikacji traktu ustno-twarzowego i ich skuteczności,
- zwiększanie bezpieczeństwa przez weryfikację nowo powstających aplikacji, które są atrakcyjne wizualnie, ale nie są zgodne z technicznymi wytycznymi Kenzo Kase (2003, 2006, 2010),
- tworzenie nowych aplikacji w kolejnych polach zastosowań, np. w terapii ręki.

Powyższe przeglądy możliwości zastosowania modeli obliczeniowych, modelowania biomechanicznego oraz kierunków dalszych badań potwierdzają, że zarówno trakt ustno-twarzowy, jak i metoda kinesiotalingu mogą być i są wspólnym mianownikiem fizjoterapii i logopedii, co pozwala na rozwój obu dziedzin w zakresie terapii traktu ustno-twarzowego.

KINESIOTAPING OF THE ORAL-FACIAL TRACT – A COMMON GROUND FOR PHYSIOTHERAPY AND SPEECH THERAPY. CLASSICAL AND COMPUTATIONAL APPROACH

The Kinesiotaping method of taping the body with dedicated tapes for therapeutic purposes, developed by Kenzo Kase, is used in the therapy of the oro-facial tract. The orofacial tract represents a common ground in physiotherapy and speech therapy. Current challenges for kinesiotaping include its optimisation through computational models, including those based on

artificial intelligence. The aim of the chapter is to present the joint activities of physiotherapists and speech therapists in kinesiotope therapy of the oral-facial tract.

KEYWORDS: kinesiotope, kinesiology taping, kinesio taping, orofacial tract, facial, speech therapy, physiotherapy, patching, taping

BIBLIOGRAFIA

- Atar S., Atar Y., Uygan U., Karaketir S.G., Kumral T.L., Sari H., Karaketir S., Kuru Ö., 2023, *The efficacy of Kinesio taping on lymphedema following head and neck cancer therapy: a randomized, double blind, sham-controlled trial*, „Physiotherapy Theory and Practice”, t. 39 (9), s. 1832–1846.
- Dawjee S.M., Julyan J.C., Krynauw J.C., 2014, *Lip tape therapy in patients with a cleft lip a report*, „The South African Dental Journal”, t. 69 (2), s. 62, 64–68, 70.
- De Ru E., 2013, *Elastic therapeutic taping in paediatrics*, https://www.researchgate.net/publication/296194094_Elastic_Therapeutic_Taping_in_Paediatrics (dostęp: 29.06.2024 r.).
- De Ru E., Mikołajewska E., 2017, *Skin irritation incidence following Kinesiology Tape use in patients with neurological disorders: international observation*, „Annales Academiae Silesianensis”, t. 71 (71), s. 7–13.
- Dowgiert K., 2022, *Dysfunkcje czaszkowo-żuchwowe. Diagnostyka, leczenie i rehabilitacja*, Warszawa.
- Galkowski T., Jastrzębowska G., (red.), 2003, *Logopedia – pytania i odpowiedzi. Podręcznik akademicki*, t. 1: *Interdyscyplinarne podstawy logopedii*, Opole.
- Hasan F., Mudry A., Joshi A., 2023, *Role of Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence and machine learning in musculoskeletal pain: a scoping review*, „Cureus”, t. 15 (4), s. e37352.
- Kase K., Yasukawa A., Martin P., 2006, *Kinesio taping in pediatrics: fundamentals and whole body taping*, Kinesio USA, LLC, b.m.
- Kase K., 2010, *Kinesio illustrated taping manual*, 4th ed., Tokio.
- Kase K., Wallis J., Kase T., 2003, *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method*, Tokyo.
- Kenzo K., Martin P., Yasukawa A., 2006, *Kinesiot Taping in pediatrics*, Kinesio USA, b.m.
- Lin C.L., Wu W.T., Chang K.V., Lin H.Y., Chou L.W., 2016, *Application of Kinesio Taping method for newborn swallowing difficulty: a case report and literature review*, „Medicine” (Baltimore), t. 95 (31), s. e4458.
- Mezzedimi C., Spinosi M., Mannino V., Ferretti F., Al-Balas H., 2020, *Kinesio Taping application in dysphonic singers*, „Journal of Voice”, t. 34 (3), s. 487.e11–487.e20.
- Mikołajewska E., Mikołajewski D., 2011, *Neurorhabilitacja XXI wieku: techniki teleinformatyczne*, Kraków.
- Mikołajewska E., 2011, *Side effects of kinesiotope – own observations*, „Journal of Health Sciences”, t. 1 (4), s. 93–99.
- Mikołajewska E., 2017–2024, *Materiały szkoleniowe kurs „Kinesiotope w logopedii, medycynie estetycznej twarzy i fizjoterapii stomatologicznej”*, b.m.
- Mikołajewska E., Mikołajewski D., 2014, *Integrated IT environment for people with disabilities: a new concept*, „Open Medicine”, t. 9 (1), s. 177–182.
- Mikołajewska E., Mikołajewski D., 2020, *Kinesiotope w medycynie estetycznej i kosmologii*, Bydgoszcz.

- Park J.S., Jung Y.J., Kim H.H., Lee G., 2020, *A novel method using Kinesiology Taping for the activation of suprahyoid muscles in healthy adults: a preliminary research*, „Dysphagia”, t. 35 (4), s. 636–642.
- Pereira B., Cunha B., Viana P., Lopes M., Melo A.S.C., Sousa A.S.P., 2023, *Machine learning app for monitoring physical therapy at home*, „Sensors” (Basel), t. 24 (1), s. 158.
- Prokopowicz P., Mikołajewski D., Mikołajewska E., Kotlarz P., 2017, *Fuzzy system as an assessment tool for analysis of the health-related quality of life for the people after stroke*. *Artificial Intelligence and Soft Computing: 16th International Conference ICAISC Zakopane, Poland*, June 11–15, Proceedings, Part I 16, s. 710–721.
- PubMed, 2024, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov> (dostęp: 29.06.2024 r.).
- Robinson C.L., D’Souza R.S., Yazdi C., Diejomaoh E.M., Schatman M.E., Emerick T., Orhurhu V., 2024, *Reviewing the potential role of artificial intelligence in delivering personalized and interactive pain medicine education for chronic pain patients*, „Journal of Pain Research”, t. 17, s. 923–929.
- Śliwiński Z., Krajczyk M., (red.), 2014, *Dynamiczne plastrowanie*. Ostrowiec Świętokrzyski.
- Xiao X., Fang Y., Xiao X., Xu J., Chen J., 2021, *Machine-learning-aided self-powered assistive physical therapy devices*, „ACS Nano Journal”, t. 15 (12), s. 18633–18646.