Warszawa, 2025.11.25 r.

Jacek Lorkowski

(Dr hab. med., v. prof. Univ. of Surrey, UK)

Klinika Ortopedii i Traumatologii

Państwowego Instytutu Medycznego MSWiA w Warszawie

Recenzja pracy doktorskiej mgr. Dariusza Piszczyka

,,Ocena skuteczności terapii radialną falą uderzeniową i lasera wysokoenergetycznego w leczeniu entezopatii rozcięgna"

Struktura dysertacji doktorskiej

Rozprawa doktorska mgr. Dariusza Piszczyka, w wersji otrzymanej do recenzji, zawarta jest na 107 stronach (strona tytułowa jest nienumerowana). Składa się na nią: strona tytułowa, strona z podziękowaniami, spis treści, wykaz skrótów (strony 4-5), streszczenie w języku polskim (strony 6-7) oraz streszczenie w języku angielskim (strony 8-9).

Część merytoryczna pracy obejmuje: wstęp (strony 10-11), rozdział teoretyczny omawiający entezopatię rozcięgna podeszwowego oraz stosowane w jej leczeniu terapie (rozdziały 1-3; strony 12-36), założenia i cel pracy (strona 37-38), opis grup badanych i zastosowanych metod (strony 39-46), wyniki badań własnych (strony 47-68), dyskusję (strony 69-79) oraz wnioski (strony 80-81). Pracę zamyka bibliografia (strony 82-99), wykaz rycin (strony 100-101), wykaz tabel (strony 102-103) oraz załączniki (strony 104-106), zawierające m.in. opinię Komisji Bioetycznej i wzory wykorzystanych kwestionariuszy badawczych.

W pracy znajdują się 23 ryciny i 19 tabel, które w sposób graficzny i usystematyzowany ilustrują omawiane zagadnienia oraz wyniki badań.

Bibliografia składa się ze 176 pozycji piśmiennictwa, w zdecydowanej większości pochodzących z ostatnich 10 lat. Uporządkowana jest ona w kolejności cytowania. W spisie literatury dominuje piśmiennictwo

zagraniczne, w szczególności artykuły naukowe indeksowane w bazie danych NCBI-PubMed.

Analiza wstępu rozprawy doktorskiej.

Wstęp do dysertacji doktorskiej stanowi wieloaspektowe wprowadzenie do problematyki entezopatii rozcięgna podeszwowego. Jego rozbudowana struktura obejmuje ogólne wprowadzenie oraz 3 szczegółowe rozdziały. Rozdział 1., "Entezopatia rozcięgna podeszwowego". Autor precyzyjnie nakreśla w nim proces diagnostyczny, od wywiadu po testy kliniczne i kluczowe badania obrazowe (RTG, USG, MRI), ilustrując omawiane zmiany patologiczne rentgenogramami (Rycina 1 i 2). Analiza epidemiologii i czynników ryzyka płynnie przechodzi w omówienie negatywnego wpływu schorzenia na funkcjonowanie pacjenta, w tym na stereotyp chodu i jakość życia (QoL). Tę część zamyka przegląd metod terapeutycznych, gdzie autor, zwracając dodatkowo uwagę na kontrowersje terminologiczne, uzasadnia potrzebę poszukiwania skuteczniejszych rozwiązań, wprowadzając radialną falę uderzeniową (RSWT) oraz laser wysokoenergetyczny (HILT) jako obiecujące alternatywy badawcze.

Dalszy fundament teoretyczny dla przeprowadzonych badań budują dwa obszerne rozdziały. Rozdział 2., "Terapia z zastosowaniem Radialnej Fali Uderzeniowej", prezentuje ewolucję tej technologii od jej urologicznych początków (ESWL) do zastosowań w ortopedii, co obrazują przykłady historycznych aparatów (Rycina 3 i 4). Autor wnikliwie wyjaśnia fizykalne różnice między falą zogniskowaną a radialną (Rycina 5 i 6) oraz omawia jej fundamentalne mechanizmy biologiczne, takie jak stymulacja mikrokrążenia i neoangiogenezy, a także jej szerokie zastosowanie w nowoczesnej rehabilitacji.

Analogicznie, Rozdział 3., "Terapia z zastosowaniem lasera wysokoenergetycznego", kreśli historyczny zarys wykorzystania światła w medycynie, sięgając od Nagrody Nobla dla dr. Nielsa Finsena po rozwój technologii laserowej, w ramach której autor rozróżnia terapię niskoenergetyczną (LLLT) od będącej przedmiotem pracy terapii wysokoenergetycznej (HILT). Wyjaśniono tu mechanizm absorpcji fotonów przez komórki, co implikuje efekty przeciwbólowe i przeciwzapalne, a kluczową dla skuteczności kwestię głębokości penetracji zilustrowano Rycyną 7. Ta rozbudowana podstawa teoretyczna w sposób logiczny prowadzi do Rozdziału 4., "Założenia i cel pracy", w którym autor formalnie definiuje cele badawcze dysertacji.

Analiza rozdziału prezentującego główny i szczegółowe cele pracy

Na stronach 37 i 38 rozprawy doktorskiej autorstwa mgr. Dariusza Piszczyka przedstawiono rozdział zatytułowany "Założenia i cel pracy", w którym szczegółowo określono główne oraz poboczne cele przeprowadzonego badania naukowego.

Nadrzędnym celem pracy była ocena skuteczności różnych protokołów terapeutycznych w leczeniu pacjentów z entezopatią rozcięgna podeszwowego. Badanie koncentrowało się na trzech kluczowych aspektach:

- Redukcji bólu: ocenie, w jakim stopniu terapie przyczyniają się do zmniejszenia dolegliwości bólowych.
- Poprawie funkcjonowania: analizie wpływu leczenia na codzienne funkcjonowanie pacjentów.
- Ograniczeniu farmakoterapii: zbadaniu, czy zastosowane metody pozwalają na zmniejszenie konieczności stosowania leków przeciwbólowych.

Ocenie poddano terapię z użyciem lasera wysokoenergetycznego oraz radialnej fali uderzeniowej, stosowane jako monoterapie oraz w formie terapii skojarzonej.

W ramach celu głównego sformułowano pięć celów szczegółowych, które miały na celu dokładne zbadanie wpływu poszczególnych metod leczenia:

1. Ocena wpływu fali uderzeniowej (RSWT): Zbadanie, w jakim stopniu monoterapia radialną falą uderzeniową redukuje ból u pacjentów z entezopatią rozcięgna podeszwowego.
2. Ocena wpływu lasera wysokoenergetycznego (HILT): Określenie skuteczności monoterapii laserem wysokoenergetycznym w zmniejszaniu nasilenia bólu.
3. Ocena wpływu terapii łączonej: Zbadanie, jak zastosowanie fali uderzeniowej poprzedzonej aplikacją lasera wysokoenergetycznego wpływa na redukcję bólu.
4. Ocena wpływu na funkcjonalność: Analiza wpływu każdej z trzech metod terapeutycznych (RSWT, HILT oraz terapii łączonej) na możliwości funkcjonalne pacjentów, oceniane za pomocą specjalnego kwestionariusza.
5. Porównanie terapii HILT i RSWT: Ustalenie, czy laser wysokoenergetyczny (HILT) może stanowić alternatywę dla terapii falą uderzeniową (RSWT) pod względem efektów terapeutycznych i prognoz po zakończeniu leczenia.

Realizacja tych celów miała pozwolić na optymalizację wykorzystania badanych terapii w procesie leczenia entezopatii rozcięgna podeszwowego, mając na uwadze zarówno redukcję bólu, jak i poprawę sprawności funkcjonalnej pacjentów.

Na stronie 38 rozprawy, autor sformułował 11 pytań badawczych, które można pogrupować w trzy główne obszary tematyczne. Pierwsza, najobszerniejsza grupa pytań koncentruje się na ocenie skuteczności poszczególnych i połączonych terapii. Rozpoczyna się ona od fundamentalnego zapytania o ogólną zasadność rozważania terapii RSWT i HILT w leczeniu entezopatii rozcięgna podeszwowego. Następnie, autor weryfikuje efektywność każdej z metod jako monoterapii, zadając osobne pytania o to, czy sama fala uderzeniowa (RSWT) jest skuteczna w redukcji bólu i poprawie funkcji (pytania 2 i 3), a także czy te same cele osiąga laser wysokoenergetyczny (HILT) stosowany samodzielnie (pytania 4 i 5). Tę grupę zamykają pytania (6 i 7) badające, czy terapia łączona, polegająca na skojarzeniu obu metod, również skutecznie redukuje ból i poprawia możliwości funkcjonalne, co pozwala ocenić potencjalne korzyści wynikające z synergii tych zabiegów.

Drugi obszar badawczy poświęcony jest porównaniu efektywności terapii. Zawiera on kluczowe pytanie numer 8, które bezpośrednio pyta o to, która z analizowanych metod – monoterapia RSWT, monoterapia HILT czy terapia łączona – okaże się najskuteczniejsza. Celem tego pytania jest nie tylko ocena poszczególnych interwencji, ale również ich wzajemne uszeregowanie pod względem efektywności, aby wskazać optymalny protokół leczenia spośród badanych.

Ostatnia grupa pytań dotyczy analizy korelacji i czynników wpływających. Autor zgłębia tu zarówno aspekty metodologiczne, jak i kliniczne. Pytanie 9 weryfikuje spójność użytych narzędzi pomiarowych, sprawdzając, czy istnieje korelacja pomiędzy wynikami na skalach bólu VAS i NRS a oceną bólu w kwestionariuszu funkcjonalnym. Kolejne pytania badają potencjalne czynniki modyfikujące wynik leczenia: pytanie 10 analizuje, czy istnieje związek między efektami terapii a wskaźnikiem masy ciała (BMI) pacjentów, podczas gdy pytanie 11, o charakterze epidemiologicznym, docieka, czy występowanie entezopatii jest zależne od płci. Taki zestaw pytań tworzy kompleksowe ramy dla pracy, pozwalając na wszechstronną analizę problemu.

Analiza szczegółowego omówienie wyników przedstawionych w dysertacji

Rozdział szósty pracy doktorskiej, poświęcony wynikom, rozpoczyna się od szczegółowego opisu procesu rekrutacji i charakterystyki badanej populacji. Na wstępnym etapie do badania zakwalifikowano 163 pacjentów, z czego ostatecznie, po odrzuceniu osób niespełniających kryteriów, do finalnej analizy statystycznej włączono wyniki 136 pacjentów, którzy ukończyli pełen cykl terapeutyczny i obserwacyjny. Cały ten proces, od rekrutacji, przez randomizację do trzech grup badawczych (terapia radialną falą uderzeniową – RSWT, terapia laserem wysokoenergetycznym – HILT oraz

terapia łączona – RSWT+HILT), aż po ostateczną liczbę pacjentów w analizie, został zobrazowany na Rycinie 10 (schemat CONSORT).

Szczegółowa charakterystyka demograficzna i kliniczna uczestników została zawarta w Tabeli 1. Zgromadzone dane wskazują, że grupę zdominowały kobiety (77,63%). Istotnym czynnikiem była również masa ciała – Rycina 11 ilustruje, że zaledwie 13,82% badanych miało prawidłowy wskaźnik BMI, podczas gdy u reszty stwierdzono nadwagę lub otyłość (mediana BMI 28,86). Większość pacjentów (84,87%) zgłaszała dolegliwości bólowe jednostronne, a najliczniejszą grupę stanowiły osoby w wieku 50-64 lata. Należy jednak odnotować, że w tej sekcji występuje zdaniem recenzenta pewna, zapewne przypadkowa niespójność danych liczbowych wymagająca korekty przed publikacją wyników dysertacji. W tekście głównym oraz na schemacie CONSORT (Rycina 10) wskazano, że do badania ostatecznie zakwalifikowano i zrandomizowano 157 pacjentów (RSWT n=53, HILT n=56, RSWT+HILT n=48), natomiast Tabela 1 przedstawiająca charakterystykę wstępną sumuje się do 152 osób. Co więcej, podane w niej liczebności grup stoją w sprzeczności z protokołem randomizacji – szczególnie w grupie terapii łączonej, gdzie liczba pacjentów w tabeli wynosi 54, co przekracza liczbę osób zrandomizowanych (48). Ta rozbieżność rzutuje na spójność prezentowanych danych demograficznych. Dalej, autor wskazuje (Tabela 2), że nie odnotowano istotnych statystycznie różnic między grupami na początku badania, co miało zapewnić ich porównywalność.

Głównym celem badania była ocena skuteczności terapii w redukcji bólu (pierwszorzędowy punkt końcowy). Analiza wyników ze skali wzrokowo-analogowej (VAS) i numerycznej skali oceny bólu (NRS) wykazała we wszystkich trzech grupach istotną statystycznie ($p < 0,001$) i znaczącą klinicznie redukcję nasilenia dolegliwości w czasie. Nie stwierdzono przy tym żadnych znaczących różnic w skuteczności pomiędzy monoterapią RSWT, monoterapią HILT a terapią łączoną. Dane te potwierdzają Tabele 3 i 4 oraz Ryciny 13 i 14, które obrazują systematyczny spadek średniego poziomu bólu: przed terapią, po jej zakończeniu oraz po 6 miesiącach.

Szczegółowa analiza stopnia redukcji bólu po 6 miesiącach wykazała, że aż 84,56% pacjentów ze wszystkich grup uzyskało zadowalającą poprawę (zmniejszenie bólu o co najmniej 50%). Tabela 5 precyzuje, że ponad połowa wszystkich pacjentów (53,68%) zgłosiła całkowite ustąpienie dolegliwości. Rozkład procentowy pacjentów w poszczególnych kategoriach poprawy był zbliżony we wszystkich trzech grupach terapeutycznych (Rycina 15). Spójne wyniki uzyskano również w Kwestionariuszu Bólu Laitinena (LPQ), gdzie potwierdzono istotną redukcję nasilenia i częstotliwości bólu (Tabele 6 i 7) oraz istotne zmniejszenie zapotrzebowania na leki przeciwbólowe (Tabela 8), bez różnic między grupami.

Drugorzędowe punkty końcowe koncentrowały się na sprawności funkcjonalnej. Analiza LPQ (Tabela 9, Rycina 19) wykazała poprawę w

zakresie aktywności dnia codziennego. Wyniki z kwestionariusza funkcjonalnego (model WOMAC) potwierdziły istotną redukcję bólu podczas codziennych czynności (Tabela 10) oraz znaczące zmniejszenie sztywności porannej i dziennej (Tabele 12 i 13). Poprawiła się również ogólna sprawność funkcjonalna (Tabele 14 i 15), a sumaryczna ocena kwestionariusza (Rycina 23) potwierdziła trwałą poprawę we wszystkich grupach, ponownie bez statystycznie istotnych różnic między zastosowanymi metodami.

Analizę uzupełnia ocena bezpieczeństwa, która wypadła pomyślnie. W żadnej z grup nie odnotowano poważnych efektów ubocznych; jedyne działania niepożądane to łagodne i przejściowe zaczerwienienie skóry u części pacjentów po RSWT. Brak poprawy lub tymczasowe nasilenie bólu odnotowano zaledwie u 7 pacjentów z całej badanej grupy.

Analiza dyskusji zawartej w dysertacji

Rozdział dyskusji stanowi obszerną i merytoryczną interpretację wyników badań własnych, w których autor oceniał skuteczność radialnej fali uderzeniowej (RSWT), lasera wysokoenergetycznego (HILT) oraz ich połączenia w leczeniu entezopatii rozcięgna podeszwowego. Autor rozpoczyna od szczegółowej charakterystyki grupy badawczej, zwracając uwagę na istotne korelacje demograficzne i epidemiologiczne. Podkreśla, że zdecydowaną większość pacjentów stanowiły kobiety w wieku 50–64 lata z podwyższonym wskaźnikiem BMI, co jest zbieżne z doniesieniami światowymi. Ciekawym spostrzeżeniem autora jest fakt, że w jego badaniu dominował ból unilateralny (jednostronny), co kontrastuje z częścią literatury sugerującą częstsze występowanie dolegliwości obustronnych. Autor rzetelnie analizuje te różnice, wskazując na potencjalny wpływ stylu życia i obciążeń zawodowych badanej populacji.

Kluczowym elementem dyskusji jest ocena skuteczności zastosowanych protokołów terapeutycznych. Autor wykazuje, że wszystkie trzy metody przyniosły znaczącą poprawę kliniczną, redukując ból o co najmniej 50% u ponad 84% pacjentów. Najważniejszym wnioskiem płynącym z tej analizy jest brak statystycznej przewagi terapii łączonej nad monoterapiami. Autor kładzie duży nacisk na ten aspekt, argumentując, że z perspektywy ekonomicznej i organizacyjnej łączenie zabiegów nie jest uzasadnione, skoro stosowanie samego lasera HILT lub samej fali uderzeniowej daje porównywalne, bardzo dobre efekty. Jest to niezwykle istotna obserwacja dla praktyki klinicznej, sugerująca możliwość optymalizacji kosztów leczenia bez szkody dla pacjenta.

W dalszej części autor szeroko konfrontuje swoje wyniki z dostępnymi badaniami, co świadczy o jego dobrym przygotowaniu teoretycznym. Należy podkreślić, że autor opiera się na stosownie dobranym i aktualnym

piśmiennictwie, co pozwala mu rzetelnie umiejscowić własne obserwacje na tle obowiązujących standardów i najnowszych doniesień naukowych. Dzięki temu trafnie porównuje skuteczność HILT z laserami niskoenergetycznymi (LLLT), wskazując na przewagę tych pierwszych, oraz zestawia bezpieczeństwo fali uderzeniowej z iniekcjami sterydowymi. Interesujący jest również wątek dotyczący diagnostyki obrazowej – autor, odwołując się do literatury, zauważa, że ustąpienie dolegliwości bólowych nie wiąże się ze zniknięciem ostrogi piętowej w obrazie RTG, co potwierdza tezę, że przyczyną bólu jest proces przebiegający w tkankach miękkich, a nie sama narośl kostna.

Dyskusję cechuje wysoki poziom krytycyzmu naukowego, co widoczne jest w sekcji poświęconej ograniczeniom badania. Autor uczciwie przyznaje, że awaria sprzętu uniemożliwiła wykonanie obiektywnych pomiarów pedobarograficznych, przez co badanie oparte jest głównie na subiektywnych odczuciach pacjentów i skalach funkcjonalnych. Zwraca również uwagę na brak analizy obuwia noszonego przez pacjentów oraz brak punktów kontrolnych w trakcie 6-miesięcznej obserwacji, co mogłoby dostarczyć informacji o tempie zdrowienia. Mimo tych braków, dyskusja jest spójna, logiczna i wnosi konkretną wiedzę na temat efektywności fizykoterapii w leczeniu tzw. ostrogi piętowej.

Analiza wniosków przestawionych w pracy

W rozdziale „Wnioski” (str. 80–81) sformułowano 11 szczegółowych konkluzji.

Analiza ich treści pozwala stwierdzić, że stanowią one wyczerpującą odpowiedź na postawione cele szczegółowe i pytania badawcze. Autor odnosi się w nich do efektywności zastosowanych terapii (RSWT, HILT), porównuje ich działanie, ocenia wpływ na funkcjonowanie pacjentów oraz analizuje związki z cechami demograficznymi.

Sformułowane w rozprawie ustalenia obejmują następujące zagadnienia:

- Skuteczność terapii i jakość życia pacjenta. Stwierdzono, że zarówno terapia radialną falą uderzeniową (RSWT), jak i laserem wysokoenergetycznym (HILT) są skutecznymi metodami leczenia. Obie formy terapii istotnie wpływają na zmniejszenie bólu oraz poprawę sprawności funkcjonalnej w subiektywnej ocenie pacjentów. Zauważono również, że dolegliwości bólowe okolicy pięty mają wyraźny, negatywny wpływ na jakość życia i codzienne funkcjonowanie chorych.
- Porównanie metod (Monoterapia vs. Terapia łączona). Badania wykazały, że HILT i RSWT charakteryzują się zbliżoną skutecznością. Co istotne, nie odnotowano statystycznie istotnych różnic w redukcji bólu pomiędzy

pacjentami leczonymi metodą skojarzoną (HILT + RSWT) a tymi, u których stosowano każdą z tych metod oddzielnie (w monoterapii).

- Czynniki ryzyka i rola BMI. Zidentyfikowano profil pacjenta szczególnie narażonego na wystąpienie entezopatii rozcięgna podeszwowego: schorzenie to dotyczy najczęściej kobiet, osób z nadwagą lub otyłością oraz pacjentów po 50. roku życia. Jednocześnie wykazano, że sam wskaźnik masy ciała (BMI) nie miał istotnego wpływu na osiągane efekty terapeutyczne, zarówno w perspektywie krótko-, jak i długoterminowej.
- Metodologia i spójność narzędzi badawczych. Wykazano istotną korelację między wynikami uzyskanymi w kwestionariuszu funkcjonalnym a skalami oceny bólu (VAS i NRS). Potwierdza to spójność i wiarygodność narzędzi wykorzystanych w procesie badawczym.
- Rekomendacje dla przyszłych badań. Mimo potwierdzonej skuteczności obu metod, Autor wskazuje na potrzebę kontynuacji badań. Sugeruje się przeprowadzenie analiz na większych grupach pacjentów, z uwzględnieniem szerszego spektrum czynników etiologicznych (np. charakter pracy, poziom aktywności fizycznej) oraz zastosowanie w pełni obiektywnych metod weryfikacji (w tym prób z podwójnym zaślepieniem), aby ostatecznie ugruntować wiedzę na temat skuteczności HILT i RSWT.

Ocena wyboru bibliografii użytej w pracy doktorskiej

Piśmiennictwo zawarte w pracy jest obszerne i wysoce specjalistyczne, obejmując łącznie 176 pozycji bibliograficznych, wśród których zdecydowaną większość stanowią publikacje anglojęzyczne pochodzące z renomowanych, międzynarodowych czasopism naukowych z zakresu ortopedii, rehabilitacji i medycyny fizykalnej (m.in. *Journal of Orthopaedic Research*, *Lasers in Medical Science*, *Clinical Rehabilitation*). Wykaz ten charakteryzuje się wyjątkową aktualnością, gdyż obok niezbędnych prac historycznych i podręcznikowych opisujących podstawy teoretyczne, autor przywołuje liczne najnowsze badania z lat 2020–2025, w tym przeglądy systematyczne i metaanalizy, co świadczy o osadzeniu dysertacji w bieżącym stanie wiedzy medycznej. Tematyka źródeł ściśle odpowiada zakresowi pracy, koncentrując się na patomechanice entezopatii rozcięgna podeszwowego oraz szczegółowej analizie skuteczności i mechanizmów działania radialnej fali uderzeniowej (RSWT) oraz laseroterapii wysokoenergetycznej (HILT).

Analiza streszczenie zawartego w dysertacji

Streszczenia zamieszczone w dysertacji zostały przygotowane w dwóch tożsamych wersjach językowych – polskiej i angielskiej – i charakteryzują

się klasyczną, uporządkowaną strukturą badawczą obejmującą wstęp, cel, materiał i metody, wyniki oraz wnioski. Teksty te w sposób zwięzły, lecz precyzyjny definiują problem badawczy (entezopatia rozcięgna podeszwowego) oraz szczegółowo opisują parametry metodologiczne, w tym liczebność grupy (157 pacjentów), podział na interwencje (RSWT, HILT i terapia łączona) oraz zastosowane narzędzia pomiarowe (skale VAS, NRS, LPQ, WOMAC). Autor jasno i obiektywnie syntetyzuje kluczowe ustalenia, wskazując na istotną statystycznie i klinicznie skuteczność wszystkich badanych protokołów przy jednoczesnym braku wykazania przewagi terapii skojarzonej nad monoterapią, co stanowi esencję wyników pracy.

Zestawienie mocnych stron pracy doktorskiej

Rozprawa doktorska autorstwa mgr. Dariusza Piszczyka stanowi dzieło o niekwestionowanych walorach, manifestujących się zarówno w rygorze metodologicznym, jak i głębi merytorycznej oraz wysokich standardach akademickich. Praca jest ugruntowana w najsolidniejszym możliwym paradygmacie badawczym – randomizowanym badaniu klinicznym (RCT), które jest złotym standardem w naukach medycznych, co a priori minimalizuje ryzyko błędu systematycznego. Siłę tego projektu potęguje jego porównawczy charakter, zestawiający skuteczność dwóch monoterapii i interwencji łączonej. Transparentność i zgodność z najwyższymi standardami poświadcza uzyskanie pozytywnej opinii Komisji Bioetycznej oraz rejestracja projektu w międzynarodowym rejestrze badań klinicznych (ANZCTR). Zastosowano standaryzowane i obiektywne narzędzia oceny: wykorzystano uznane międzynarodowo skale pomiarowe (VAS, NRS) oraz kwestionariusze (oparte na strukturze WOMAC), co zapewnia obiektywizm i możliwość porównania wyników z innymi badaniami. Niezwykle cennym atutem jest uwzględnienie 6-miesięcznego okresu obserwacji, co pozwoliło na ewaluację nie tylko natychmiastowych, ale i długoterminowych efektów terapeutycznych. Pracę cechują również solidne podstawy statystyczne: przed badaniem przeprowadzono analizę mocy statystycznej, aby zapewnić odpowiednią liczebność grupy, co gwarantuje wiarygodność wyników i zdolność do wykrycia ewentualnych różnic.

W wymiarze merytorycznym rozprawa wyróżnia się erudycją i dyscypliną strukturalną. Zdefiniowanie na wstępie precyzyjnych celów i jedenastu konkretnych pytań badawczych nadało całemu procesowi ustrukturyzowany i celowy charakter. Kluczowym elementem, świadczącym o wysokiej jakości naukowej, jest wyjątkowo szczegółowy opis protokołów terapeutycznych, co gwarantuje pełną replikowalność badania – fundamentalną cechę rzetelnej nauki. Wyniki nie są prezentowane w próżni; zostały wnikliwie osadzone w szerokim, globalnym kontekście naukowym poprzez dogłębne porównanie z wynikami innych autorów, co świadczy o dobrym opanowaniu tematu przez Doktoranta.

Jednym z najważniejszych elementów w ocenie pracy jest jej wysoka utylitarność kliniczna. Kulminacją jest kluczowy wniosek, iż nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic w skuteczności pomiędzy monoterapią RSWT, HILT a terapią łączoną. Ten pozornie „negatywny" wynik ma ogromną pozytywną wartość praktyczną. Sugeruje on, że obie terapie są podobnie skuteczne, co daje klinicystom i pacjentom elastyczność w wyborze metody leczenia w oparciu o takie czynniki jak dostępność sprzętu, koszt, całkowity czas terapii czy indywidualne preferencje. Praca doktorska dostarcza empirycznych danych, które mogą posłużyć do optymalizacji algorytmów terapeutycznych.

Dopełnieniem obrazu jest dojrzałość naukowa Doktoranta, która manifestuje się w krytycznej i rzetelnej ocenie własnych wyników. Poświęcenie osobnego podrozdziału na omówienie ograniczeń własnego badania świadczy o głębokim zrozumieniu procesu badawczego i jest immanentną cechą rzetelnego naukowca. Wszystkie te elementy, rozpatrywane łącznie, świadczą o tym, że praca doktorska jest kompleksowym, starannie przeprowadzonym i wartościowym dziełem naukowym, które wnosi istotny i merytoryczny wkład w dziedzinę wiedzy jaką jest fizjoterapia.

Analiza krytyczna ograniczeń rozprawy doktorskiej.

Przedłożona dysertacja, mimo licznych i niewątpliwych zalet, posiada pewne ograniczenia metodologiczne, które należy uwzględnić przy interpretacji jej wyników. Należy jednak z uznaniem podkreślić, że zostały one w większości rzetelnie zidentyfikowane i omówione przez samego Doktoranta, co świadczy o wysokiej świadomości badawczej.

Fundamentalnym ograniczeniem jest brak grupy kontrolnej otrzymującej terapię placebo, co uniemożliwia ostateczne wykluczenie wpływu czynników niespecyficznych na uzyskane wyniki. Decyzja o rezygnacji z niej jest jednak w pełni akceptowalna, gdyż została podyktowana kluczowymi względami etycznymi – włączenie pacjentów z istotnym, przewlekłym bólem do grupy nieotrzymującej aktywnej terapii budziłoby poważne wątpliwości. W związku z tym, badanie, zaprojektowane w celu porównania efektywności dwóch powszechnie stosowanych, aktywnych interwencji, zachowuje swoją wysoką wartość pragmatyczną i kliniczną. Podobnie, istotnym mankamentem jest brak zaślepienia, co wprowadza ryzyko błędu systematycznego. Jednakże zastosowanie podwójnie ślepej próby napotkało na niemożliwe do przezwyciężenia bariery praktyczne, wynikające ze skrajnie różnych doznań sensorycznych obu modalności terapeutycznych. W celu minimalizacji tego ryzyka zastosowano standaryzowane, ustrukturyzowane narzędzia pomiarowe, które miały na celu ujednolicenie i obiektywizację procesu oceny.

Praca opiera się na badaniu jednoośrodkowym, co z natury ogranicza możliwość generalizowania wyników na szerszą populację. Z drugiej strony, takie podejście, podyktowane względami logistycznymi, przyniosło kluczową korzyść w postaci wysokiej spójności wewnętrznej badania. Zastosowanie tego samego sprzętu oraz ujednoliconych procedur przez jeden zespół badawczy wyeliminowało zmienność międzyośrodkową, co wzmocniło wiarygodność bezpośredniego porównania badanych grup. Pewne pytania może również budzić heterogeniczność protokołów terapeutycznych pod względem czasu trwania. Należy jednak zauważyć, że zastosowane protokoły odzwierciedlają powszechny usus kliniczny dla obu sposobów leczenia, co zwiększa pragmatyczny wymiar badania i aplikacyjność jego wyników.

W zakresie pomiaru wyników, wnioski opierają się niemal wyłącznie na subiektywnych relacjach pacjentów. Choć włączenie obiektywnych sposobów pomiaru, takich jak badanie USG czy pedobarografia, wzbogaciłoby analizę, świadoma koncentracja projektu na wskaźnikach raportowanych przez pacjentów (PROMs) jest w pełni uzasadniona. W leczeniu przewlekłych zespołów bólowych to właśnie subiektywna redukcja bólu i poprawa sprawności funkcjonalnej stanowią nadrzędny cel kliniczny. Wybór kwestionariusza opartego na modelu WOMAC, choć nie jest on dedykowany dla stopy, był podyktowany jego ugruntowaną pozycją i walidacją, co pozwoliło na holistyczną ocenę bólu, sztywności i funkcji w ramach jednego, spójnego modelu.

Finalnie, w analizie statystycznej zastosowano podejście *per protocol*, które mogło prowadzić do zawyżenia szacowanej skuteczności. Wybór ten jest jednak uzasadniony celem badania, którym była ocena skuteczności interwencji w warunkach kontrolowanych. Badanie nie kontrolowało również potencjalnych czynników zakłócających, jak obuwie czy poziom aktywności, jednak oparto się tu na fundamentalnym, apriorycznym założeniu randomizacji, zgodnie z którym czynniki te powinny dystrybuować się w badanych grupach w sposób homogeniczny, nie wpływając systematycznie na ostateczne wyniki.

Warto również zwrócić uwagę na brak przedstawienia szczegółowej analizy podgrup: W pracy nie przedstawiono szczegółowej analizy podgrup, np. w zależności od czasu trwania objawów, wieku pacjentów czy stopnia otyłości. Taka analiza mogłaby pomóc w identyfikacji pacjentów, którzy odnoszą największe korzyści z poszczególnych terapii.

Co więcej, ból przewlekły jest złożonym zjawiskiem, w którym istotną rolę odgrywają czynniki psychologiczne. W związku z tym, za kolejne ograniczenie można uznać brak oceny czynników psychologicznych: Ból przewlekły jest złożonym zjawiskiem, w którym istotną rolę odgrywają czynniki psychologiczne, takie jak lęk, depresja czy katastrofizacja bólu. Ich ocena mogłaby wnieść dodatkowy wymiar do analizy wyników.

Praca doktorska charakteryzuje się nienaganną erudycją językową i wysokim stopniem precyzji stylistycznej, świadcząc o dużej staranności Autora. Niemniej jednak, wnikliwa analiza pozwala na zidentyfikowanie incydentalnych, drobnych mankamentów, które umknęły uwadze na etapie finalnej korekty. Należy przy tym kategorycznie zaznaczyć, że nie mają one charakteru rażących błędów i w żaden sposób nie zakłócają odbioru treści merytorycznej.

Do zidentyfikowanych uchybień zaliczyć można przede wszystkim sporadyczne potknięcia stylistyczne, gdzie przejrzystość wywodu można by poprawić poprzez zmianę szyku zdania (np. w konstrukcji „Mnogość protokołów terapeutycznych... wymagają...", s. 12), oraz pojedyncze pleonazmy (np. sformułowanie „potocznie, lecz błędnie", s. 14). Kazuistycznym przykładem jest również użycie słowa osłabiającego kategoryczność tezy (np. „obniżając zapewne jakość życia", s. 81) w finalnych wnioskach, gdzie oczekiwana jest większa asertywność.

W tekście można także dostrzec bardzo rzadkie lapsusy o charakterze typograficznym, polegające na braku polskiego znaku diakrytycznego (np. „osiągnieciu" zamiast „osiągnięciu", s. 21) lub podwojeniu litery (np. „odmiemme", s. 30). Do tej kategorii należą również drobne uchybienia interpunkcyjne, jak pominięcie przecinka w konstrukcjach gramatycznych wprowadzających zdanie podrzędne (np. „brakuje odpowiedzi jaki protokół", s. 74). Warto również wskazać na subtelny, aczkolwiek merytorycznie istotny, błąd terminologiczny, gdzie zastosowano formę dopełniacza zamiast bardziej adekwatnej formy przymiotnikowej (np. „przepływometria Dopplera" zamiast „dopplerowska", s. 76).

Wszystkie te konstatacje mają charakter drobnych, z punktu widzenia recenzenta nieistotnych uwag redakcyjnych, typowych dla tak obszernego i złożonego dzieła naukowego. Nie rzutują one w żaden sposób na immanentną wartość merytoryczną dysertacji, a ich wskazanie świadczy jedynie o szczegółowej analizie językowej tekstu, który w ogólnym rozrachunku prezentuje się nienagannie.

Podsumowanie recenzji.

Szczególne uznanie Recenzenta budzi osadzenie dysertacji w paradygmacie Randomizowanego Badania Klinicznego (RCT) oraz zastosowanie standardów CONSORT, co jest świadectwem wysokiej dojrzałości metodologicznej autora. Niezwykle cennym atutem badania jest uwzględnienie 6-miesięcznego okresu obserwacji, co pozwoliło na rzetelną ewaluację nie tylko natychmiastowych, ale i długoterminowych efektów terapeutycznych. Wartością dodaną pracy jest wykazanie, że terapia łączona nie przynosi istotnej przewagi nad monoterapią, co niesie za sobą

ważne implikacje ekonomiczne i praktyczne dla fizjoterapii. Na podkreślenie zasługuje również wysoka utylitarność kliniczna uzyskanych wyników, które dają fizjoterapeutom elastyczność w doborze skutecznej metody leczenia w zależności od dostępności sprzętu. Ponadto, Doktorant wykazał się dużą erudycją i dyscypliną strukturalną, trafnie osadzając własne obserwacje na tle aktualnego piśmiennictwa i światowych standardów medycznych.

Analizując przytaczane wyniki nie dostrzegłem istotnych błędów w obliczeniach, a zastosowane metody statystyczne są w sposób zadowalający dobrane do omawianego materiału. Znalezione przez recenzenta w pracy drobne nieścisłości liczbowe w tabelach demograficznych czy nieliczne błędy literowe nie mają fundamentalnego znaczenia i nie deprecjonują merytorycznej wartości uzyskanych dowodów naukowych.

Podsumowując, Doktorant mgr Dariusz Piszczyk wykazał się bardzo szeroką wiedzą w zakresie podejmowanego trudnego tematu badawczego. W ocenie recenzenta stanął on przed wyzwaniem, którego powagę najdobitniej przedstawiają słowa laureata Nagrody Nobla, lekarza Alberta Schweitzera: "Pain is a more terrible lord of mankind than even death himself," – „Ból jest panem ludzkości jeszcze straszniejszym niż sama śmierć” (Albert Schweitzer, „On the Edge of the Primeval Forest”). Niniejsza dysertacja stanowi próbę zmierzenia się z tą trudną rzeczywistością, realizując nadrzędny cel, jakim była walka z bólem i poprawa jakości życia pacjentów.

W ocenie recenzenta rozprawa doktorska w pełni spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.). Konkludując, pozwalam sobie ocenić bardzo pozytywnie przedstawioną mi do recenzji interdyscyplinarną w swojej treści dysertację „Ocena skuteczności terapii radialną falą uderzeniową i lasera wysokoenergetycznego w leczeniu entezopatii rozcięgna podeszwowego”. Jednocześnie na ręce Szanownego Pana Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauk o Zdrowiu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego zwracam się z prośbą o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z poważaniem

dr hab. med. Jacek Lorkowski
specjalista ortopeda traumatolog
6471665