

AUTOREFERAT

Dr n. wet. Paulina Zielińska

Katedra i Klinika Chirurgii

Wydział Medycyny Weterynaryjnej

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wrocław, 2023

1. Imię i nazwisko.

Paulina Zielińska

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

2013 – lekarz weterynarii

Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

2018 – doktor nauk weterynaryjnych

Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Tytuł rozprawy doktorskiej: **Zastosowanie laseroterapii wysokoenergetycznej w leczeniu urazów ścięgien u koni.**

Promotor: Prof. dr hab. Jakub Nicpoń

Recenzenci:

Prof. dr hab. Anna Cywińska

Prof. dr hab. Andrzej Raś

2022 – specjalista chorób koni

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.

2013 - 2015 – starszy technik, Katedra i Klinika Chirurgii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

2015 - 2019 - asystent, Katedra i Klinika Chirurgii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

2019 - obecnie – adiunkt, Katedra i Klinika Chirurgii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

2020 - obecnie – wykładowca, Stosowana Psychologia Zwierząt, Wydział Psychologii, Uniwersytet Warszawski

4. **Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Omówienie to winno dotyczyć merytorycznego ujęcia przedmiotowych osiągnięć, jak i w sposób precyzyjny określać indywidualny wkład w ich powstanie, w przypadku, gdy dane osiągnięcie jest dziełem współautorskim, z uwzględnieniem możliwości wskazywania dorobku z okresu całej kariery zawodowej.**

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

„Badania nad wpływem laseroterapii wysokoenergetycznej na zdrowe tkanki aparatu ruchu konia oraz ocena efektywności jej zastosowania w leczeniu wybranych schorzeń ortopedycznych koni”

4.2. Wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe

Na osiągnięcie składa się cykl 6 powiązanych tematycznie artykułów naukowych o łącznym IF: 15,893 i sumie punktów MEiN: 540

1. Godlewska M., Soroko M., **Zielińska P.**: Assessment of Vein Diameter and Body Surface Temperature after High-Intensity Laser Therapy (HILT) on the Tarsal Joint in Healthy Horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, 2020, 93: 103198. DOI:10.1016/j.jevs.2020.103198 (Impact factor – 1,583, MEiN – 70).
Udział własny w pracy: współudział w opracowaniu koncepcji badawczej i metodyki badań, przeprowadzenie badań, gromadzenie i opracowanie danych, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, przygotowanie manuskryptu
2. **Zielińska P.**, Soroko M., Howell K., Godlewska M., Hildebrand W., Dudek K.: Comparison of the Effect of High-Intensity Laser Therapy (HILT) on Skin Surface Temperature and Vein Diameter in Pigmented and Non-Pigmented Skin in Healthy Racehorses. **Animals**, 2021, 11(7): 1965. DOI:10.3390/ani11071965 (Impact factor –

3,231, MEiN – 100).

Udział własny w pracy: opracowanie koncepcji badawczej i metodyki badań, przeprowadzenie badań, gromadzenie i opracowanie danych, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, przygotowanie manuskryptu, korespondencja z czasopismem (corresponding author)

3. **Zielińska P.**, Soroko M., Godlewska M., Śniegućka K., Dudek K., Howell K.: Photothermal Effects of High-Intensity Laser Therapy on the Superficial Digital Flexor Tendon Area in Clinically Healthy Racehorses. **Animals**, 2022, 12(10):1253. DOI:10.3390/ani12101253 (Impact factor – 3,231, MEiN – 100).

Udział własny w pracy: opracowanie koncepcji badawczej i metodyki badań, przeprowadzenie badań, gromadzenie i opracowanie danych, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, przygotowanie manuskryptu

4. **Zielińska P.**, Soroko-Dubrovina M., Śniegućka K., Dudek K., Čebulj-Kadunc N.: Effects of High-Intensity Laser Therapy (HILT) on Skin Surface Temperature and Vein Diameter in Healthy Racehorses with Clipped and Non-Clipped Coat. **Animals**, 2023, 13(2):216. DOI:10.3390/ani13020216 (Impact factor – 3,231, MEiN – 100).

Udział własny w pracy: opracowanie koncepcji badawczej i metodyki badań, przeprowadzenie badań, gromadzenie i opracowanie danych, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, przygotowanie manuskryptu

5. **Zielińska P.**, Śniegućka K., Kiełbowicz Z.: A Case Series of 11 Horses Diagnosed with Bone Spavin Treated with High Intensity Laser Therapy (HILT). **Journal of Equine Veterinary Science**, 2023, 120: 104188. DOI: 10.1016/j.jevs.2022.104188 (Impact factor – 1,386, MEiN – 70).

Udział własny w pracy: opracowanie koncepcji badawczej i metodyki badań, gromadzenie i opracowanie danych, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, analiza statystyczna, przygotowanie manuskryptu, korespondencja z czasopismem (corresponding author)

6. **Zielińska P.**, Soroko-Dubrovina M., Dudek K., Ruzhanova-Gospodinova I.S.: A Preliminary Study of the Influence of High Intensity Laser Therapy (HILT) on Skin Surface Temperature and Longissimus Dorsi Muscle Tone Changes in Thoroughbred Racehorses with Back Pain. *Animals*, 2023, 13(5):794. DOI: 10.3390/ani13050794 (Impact factor – 3,231, MEiN – 100).

Udział własny w pracy: opracowanie koncepcji badawczej i metodyki badań, przeprowadzenie badań, gromadzenie i opracowanie danych, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, przygotowanie manuskryptu, korespondencja z czasopismem (corresponding author)

4.2. Omówienie celu naukowego osiągnięcia

4.2.1. Wprowadzenie

Termin LASER to akronim słów z języka angielskiego (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) oznaczający wzmocnienie światła poprzez wymuszoną emisję promieniowania. Do najważniejszych cech światła laserowego należą: monochromatyczność, kolimacja oraz koherencja wiązki [1]. Efektem tych cech jest możliwość dostarczenia dużych ilości energii świetlnej w ściśle określone miejsce w krótkim czasie [2]. Laserami stosowanymi w medycynie i fizjoterapii są lasery klasy 3B (o mocy do 0,5 W) i 4 (o mocy znacznie wyższej niż 0,5 W). Ze względu na klasę zastosowanego lasera laseroterapię podzielono na laseroterapię niskoenergetyczną - LLLT (ang. *Low Level Laser Therapy*), w której wykorzystywane są lasery klasy 3B, oraz laseroterapię wysokoenergetyczną - HILT (ang. *High Intensity Laser Therapy*), wykorzystującą lasery klasy 4 [3].

Laseroterapia polega na zastosowaniu promieniowania laserowego na tkankę w celach leczniczych i regeneracyjnych [4]. Zgodnie z prawem Grotthusa-Drapera odczyny wywołane w tkankach pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego są zależne od ilości pochłoniętej energii. Prawo to zostało niezależnie sformułowane przez Theodora Grotthusa w 1817 r. i Johna W. Drapera w 1842 r. [5]. Wyższość laserów terapeutycznych klasy 4 nad laserami klasy 3B polega na większych możliwościach zastosowań w leczeniu schorzeń układu mięśniowo-szkieletowego, zwłaszcza u dużych zwierząt jakimi są konie. Większa moc laserów terapeutycznych klasy

4 umożliwia głębszą penetrację tkanek i stymulację takich struktur organizmu jak duże i głębokie stawy oraz obszerne partie mięśniowe [6]. Dodatkowym atutem jest możliwość szerokiej regulacji mocy, pozwalającej na znaczne skrócenie czasu terapii i zastosowanie odpowiednio wysokiej dawki energii promieniowania [7], co ma istotne znaczenie w przypadku dużych powierzchni pola zabiegowego.

Laseroterapia została wprowadzona do medycyny weterynaryjnej koni w 1980 r., gdzie znalazła zastosowanie głównie w leczeniu schorzeń ortopedycznych [8]. W badaniach przeprowadzonych w Nowej Zelandii przez Meredith i wsp. [9] stwierdzono, że drugą najczęściej stosowaną metodą wspierania zdrowia konia sportowego była fizjoterapia. Rozwój wykorzystania HILT w weterynarii jest dynamicznym procesem trwającym obecnie na całym świecie i istnieje duża potrzeba wprowadzania tej metody fizykoterapii do klinicznej pracy lekarzy hipatrow. Fakt ten wynika z niewątpliwych zalet HILT jako nieinwazyjnego wsparcia regeneracji uszkodzonych tkanek, który cieszy się również uznaniem ze strony właścicieli koni użytkowanych jeździecko. Mimo to brak jest badań jednoznacznie określających wpływ zabiegów HILT zarówno na tkankę zdrową jak i objętą procesem chorobowym u koni, co w dalszym ciągu uniemożliwia ujednoczenie efektywnych, a zarazem bezpiecznych parametrów zabiegu HILT w poszczególnych schorzeniach i urazach aparatu ruchu tych zwierząt.

Efektywność jak i bezpieczeństwo zabiegów HILT w ogromnej mierze zależne są od cech skóry w polu zabiegowym i sposobu jej przygotowania. Składowymi tkanki silnie pochłaniającymi fotony są chromofory takie jak melanina, hemoglobina i woda [10]. Badaniami przeprowadzonymi na ludziach dowiedziono, że ciemna, silnie pigmentowana skóra pochłania znacznie więcej energii promieniowania niż skóra jasna, niepigmentowana [11,12]. Drugą bardzo ważną cechą pola zabiegowego mającą wpływ na przenikanie i wchłanianie promieniowania laserowego ma długość i gęstość sierści w polu zabiegowym. Badania przeprowadzone na psach wykazały, że golenie sierści znacznie zwiększa transmisję i absorpcję fotonów [13]. Do najważniejszych parametrów HILT mających wpływ na efekt i bezpieczeństwo terapii należą: długość fali (nm), moc promieniowania (W), dawka energii (J/cm^2) oraz wypełnienie (%) [14]. Przeprowadzenie szeroko zakrojonych badań nad wpływem HILT na zdrowe tkanki w zależności od sposobu przygotowania i pigmentacji skóry w polu zabiegowym, w przyszłości pozwoli precyzyjniej określić parametry dla terapii urazów i schorzeń.

4.2.2. Cel naukowy osiągnięcia

Inspiracją do dalszych poszukiwań możliwości zastosowania zabiegów HILT w terapii koni były wyniki moich badań zawartych w dysertacji doktorskiej. Mając na uwadze brak danych jednoznacznie określających wpływ cech pola zabiegowego i sposobu jego przygotowania na absorpcję promieniowania laserowego, a co za tym idzie brak danych o efektywności i bezpieczeństwie zabiegów HILT u koni zdrowych jak i ze zdiagnozowanym schorzeniem ortopedycznym podjęłam badania mające na celu:

1. Ocenę efektu fototermicznego HILT w zależności od pigmentacji skóry w polu zabiegowym oraz sposobu jego przygotowania.
2. Ocenę efektu fotobiostymulacji poprzez określenie stopnia rozszerzenia naczyń krwionośnych pod wpływem HILT w zależności od pigmentacji skóry w polu zabiegowym oraz sposobu jego przygotowania.
3. Analizę wpływu HILT na czynność ruchową koni ze zdiagnozowanym zwyrodnieniem stawu stępu.
4. Porównanie wpływu HILT na napięcie i bolesność mięśnia najdłuższego grzbietu u koni bez i z radiologicznie zdiagnozowanym syndromem stykających się wyrostków kolczystych kręgów w odcinku piersiowo-lędźwiowym kręgosłupa - KSS (ang. *Kissing Spines Syndrome*).

W pracach stanowiących szczególne osiągnięcie naukowe wykorzystano wysokiej jakości kamerę termograficzną VarioCam InfraTec typ HR (o detektorze z niechłodzonym mikrobolometrem, wielkości matrycy 640x480, zakresie widmowym: 7,5–14 μm , czułości kamery 0,1 $^{\circ}\text{C}$, niepewności pomiaru $\pm 1\%$). Zabiegi HILT przeprowadzono za pomocą aparatu do laseroterapii wysokoenergetycznej Polaris HP S polskiej firmy produkcyjnej „Astar”. Aparat dysponuje dwiema długościami fali, które mogą być emitowane symultanicznie: 808 nm (typ AlGaAs o znamionowej mocy optycznej 8 W) i 980 nm (typ InGaAs/AlGaAs o znamionowej mocy optycznej 10 W). Zabiegi laseroterapii były wykonywane przeze mnie, na obciążonej kończynie konia, metodą kontaktową z ręcznym przemieszczaniem pola zabiegowego.

4.2.3. Omówienie wyników osiągnięcia

Publikacja 1

Godlewska M., Soroko M., Zielińska P.: Assessment of Vein Diameter and Body Surface Temperature after High-Intensity Laser Therapy (HILT) on the Tarsal Joint in Healthy Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 2020, 93: 103198.

Jednym z ważniejszych aspektów umożliwiających usprawnienie procedur przeprowadzania zabiegów HILT w medycynie weterynaryjnej koni jest określenie efektów fototermicznych HILT, które są skutkiem przemiany pochłoniętej energii świetlnej w ciepło [10]. Wykazano, że efekt termiczny zmniejsza napięcie tkanki mięśniowej, zwiększa perfuzję tkanek i łagodzi ból [15-17]. Dodatkowo podniesienie temperatury naświetlanych tkanek przyczynia się do pogłębienia fotobiostymulacji tkanki poprzez rozszerzenie naczyń krwionośnych (wazodilatacja) i usprawnienie perfuzji, co stwarza sprzyjające środowisko do naprawy i regeneracji komórek [18]. Pewnym jest, że wzrost przepływu krwi jest zależny od efektów fototermicznych i fotochemicznych HILT [19], ale dokładne mechanizmy i szlaki fizjologiczne, przez które HILT wywołuje efekt wazodilatacji nie są dokładnie poznane [20].

Niestety w przypadku koni i medycyny weterynaryjnej wiedza z zakresu reakcji zdrowej tkanki na energię promienistą lasera jest niewielka. **Publikacja 1** jest pierwszą pracą, w której oceniałam efekt fototermiczny i stopień rozszerzenia naczynia krwionośnego (gałąź doczaszkowa żyły odpiszczelowej pośrodkowej) po przeprowadzonym zabiegu HILT na zdrowej tkance okolicy grzbietowo-przyśrodkowej powierzchni stawu stępu u 16 klinicznie zdrowych koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej, w wieku 3-4 lat. Doświadczenie było przeprowadzane w stałych warunkach środowiska zewnętrznego (na korytarzu zamkniętej stajni) u koni będących w spoczynku. Jako pierwsze przeprowadzone zostało badanie termograficzne w celu określenia temperatury powierzchni skóry pola zabiegowego, a następnie badanie ultrasonograficzne w celu pomiaru średnicy naczynia krwionośnego. Kolejno wykonywany był zabieg HILT, po którym ponownie przeprowadzono badanie termograficzne i ultrasonograficzne. Pole zabiegowe miało 30 cm², a skóra była ogolona. Parametry HILT były różne dla fali 808 nm (całkowita energia zabiegu 600 J, dawka energii 20 J/cm² i moc 4 W) i 980 nm (całkowita energia zabiegu 450 J,

dawka energii 15 J/cm² i moc 4 W). Czas zabiegu wynosił 300 sekund. Badanie to było badaniem pilotażowym, którego metodologia została rozszerzona o aspekty określenia pigmentacji skóry i jej przygotowania w polu zabiegowym (**Publikacja 2 i 4**).

Uzyskane wyniki pokazały, że średnia temperatura powierzchni skóry w polu zabiegowym znacząco wzrosła po przeprowadzonym zabiegu HILT. Wartość testu t-Studenta dla powtórzonych pomiarów wyniosła $t(15) = 9.104$, $P < 0,001$, a średni wzrost temperatury wyniósł 2,53°C. Również średnica gałęzi doczaszkowej żyły odpiszczelowej pośrodkowej zwiększyła się po przeprowadzonej terapii. Wartość testu t-Studenta dla powtórzonych pomiarów wyniosła $t(15) = 5,940$, $P < 0,001$, a średnia średnica naczynia krwionośnego wzrosła o 0,75 mm. Korelacja pomiędzy wzrostem średniej temperatury powierzchni skóry a zwiększeniem się średnicy naczynia krwionośnego obliczana za pomocą współczynnika korelacji rang Spearmana była dodatnia, ale nie statystycznie istotna ($rS = 0.36$, $P = 0,170$). Uzyskane wyniki stanowią wstęp do głębszych badań w tym zakresie oceniających bezpieczeństwo termiczne naświetlanych tkanek i towarzyszące temu rozszerzenie powierzchniowych naczyń krwionośnych w aspekcie pigmentacji skóry (**Publikacja 2**) i długości sierści (**Publikacja 4**) w polu zabiegowym.

Publikacja 2

Zielińska P., Soroko M., Howell K., Godlewska M., Hildebrand W., Dudek K.: Comparison of the Effect of High-Intensity Laser Therapy (HILT) on Skin Surface Temperature and Vein Diameter in Pigmented and Non-Pigmented Skin in Healthy Racehorses. *Animals*, 2021, 11(7): 1965.

Pigmentacja skóry w polu zabiegowym jest znaczącym czynnikiem mającym wpływ na absorpcję i transmisję promieniowania laserowego. Badaniami przeprowadzonymi na ludziach dowiedziono, że ciemna, silnie pigmentowana skóra pochłania znacznie więcej energii promieniowania niż skóra jasna, niepigmentowana [11,12]. Duża liczba melanocytów znajdujących się w naskórku może powodować niespecyficzne pochłanianie energii świetlnej, co stanowi ryzyko wystąpienia urazu termicznego skóry [21]. Anderson i wsp. [22] wykazali, że to właśnie pigmentowane melanosomy są głównym miejscem uszkodzeń skóry spowodowanym impulsami laserowymi ze spektrum światła widzialnego i bliskiej podczerwieni. Z drugiej strony silna absorpcja światła w melanocytach znacznie zmniejsza całkowitą ilość energii, która dociera

do tkanek objętych procesem chorobowym (leżących głębiej), co może znacznie ograniczać efekty terapeutyczne zabiegu. Współczynnik absorpcji promieniowania świetlnego melaniny maleje wykładniczo wraz ze wzrostem długości fali światła laserowego, co pozwala na prowadzenie skutecznej terapii na skórze pigmentowanej. Ostateczna reakcja komórek, a co za tym idzie tkanki na energię promienistą jest zależna przede wszystkim od zastosowanej długości fali, mocy terapii i czasu trwania pojedynczego impulsu [23,24]. Z tego powodu parametry zabiegowe HILT muszą być dobrze przemyślane, jeżeli terapia ma być prowadzona w silnie pigmentowanym polu zabiegowym.

W **publikacji 2** poszerzyłam moje wcześniejsze badania przedstawione w **publikacji 1** o porównanie efektu fototermicznego i stopnia rozszerzenia naczynia krwionośnego przy zastosowaniu takich samych parametrów HILT w polu zabiegowym o skórze pigmentowanej i niepigmentowanej. Pole zabiegowe zostało wyznaczone na bocznej powierzchni stawu pięcinożnego kończyny miednicznej prawej lub lewej, gdzie powierzchownie przebiega żyła dłoniowa palcowa boczna. Dalsza część kończyny została wybrana również ze względu na często występujące białe odmiany, pod którymi znajduje się różowa, niepigmentowana skóra. Badaniami objęto 20 koni w wieku 3-4 lat, rasy pełnej krwi angielskiej. Konie zostały podzielone na dwie grupy: o skórze pigmentowanej (N = 10) i o skórze niepigmentowanej (N = 10). Zastosowałam taką samą metodykę badań jak w publikacji 1, zmianie uległy natomiast parametry HILT. W obawie przed nadmiernym przegrzaniem powierzchownych tkanek zastosowałam jedną długość fali – 808 nm, dla której dobrałam następujące parametry: całkowita energia zabiegu 650 J, dawka energii 25 J/cm², moc 4 W. Wielkość pola zabiegowego wynosiła 26 cm², pole zabiegowe było ogolone, a czas trwania zabiegu to 203 sekund.

Analiza statystyczna wykazała brak różnic w średniej temperaturze skóry i średniej średnicy mierzonego naczynia krwionośnego pomiędzy obiema grupami ($p = 0,496$ i $p = 0,596$, odpowiednio). Ciekawym jest fakt, że średnia temperatura skóry pigmentowanej po zabiegu HILT wzrosła o 3°C, natomiast w grupie o skórze niepigmentowanej spadła o 0,2°C. Porównanie pomiędzy grupami pod względem zmian średniej temperatury powierzchni skóry przed i po zabiegu HILT po zastosowaniu testu U Manna Whitneya pokazuje, że zmiany średniej temperatury powierzchni skóry były statystycznie istotne ($Z = 3,175$, $p = 0,001$), podczas gdy zmiany średniej średnicy naczynia krwionośnego tej istotności nie wykazały ($Z = 1,476$, $p = 0,140$). Jednakże zmiana wielkości średniej średnicy żyły przed i po zabiegu HILT była większa w grupie o skórze

pigmentowanej (wzrost o 0,9 mm, IQR 0,4 – 1,1mm) niż w grupie o skórze niepigmentowanej (wzrost o 0,4 mm, IQR 0,1 – 0,9 mm).

Przedstawione rezultaty są pierwszym klinicznym badaniem dokumentującym efekty biologiczne zabiegów HILT na zdrowej tkance u koni w odniesieniu do pigmentacji skóry w polu zabiegowym. Ciekawym wydaje się być fakt braku wzrostu temperatury powierzchni skóry u koni o niepigmentowanej skórze w polu zabiegowym. Przyczyną może być zastosowanie tylko jednej długości fali promieniowania laserowego (808 nm), która trafia w okno optyczne tkanki, przenika do tkanek położonych głębiej i jest silnie absorbowana przez mitochondria aktywując oksydazę cytochromu c [25]. Brak zastosowania fali o długości 980 nm, która w znaczącej mierze pochłaniana jest przez wodę wywołując efekt termiczny w tkance (a przy bardzo wysokich dawkach energii promienistej – jej destrukcję) jest dodatkowym czynnikiem tłumaczącym przyczynę braku efektu termicznego na powierzchni skóry niepigmentowanej. Zastanović należy się jednak nad bezpośrednią przyczyną spadku temperatury skóry niepigmentowanej po przeprowadzonym zabiegu HILT. Z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że przyczyną ochłodzenia się skóry było wcześniejsze jej ogolenie i przeprowadzone badania ultrasonograficzne, gdzie ograniczona absorpcja promieniowania laserowego przez pozbawioną pigmentu skórę nie pozwoliła na całkowite zahamowanie jej wychłodzenia.

Uzyskany efekt rozszerzenia naczynia krwionośnego u koni o skórze pigmentowanej jest zrozumiały, ponieważ wiadomym jest, że rozgrzanie tkanek poprawia ich ukrwienie [15]. Wzrost temperatury tkanki spowodował pobudzenie receptorów termicznych, co zapewne odegrało ważną rolę w odruchowej odpowiedzi rozszerzającej naczynia krwionośne [25,26]. Rozszerzenie naczynia krwionośnego przy jednoczesnym obniżeniu temperatury skóry u koni o niepigmentowanej skórze jasno wskazuje, że efekt termiczny nie jest jedynym czynnikiem warunkującym wazodilatację. Najbardziej prawdopodobnym wyjaśnieniem tego fenomenu fotobiostymulacji jest powodowany światłem laserowym wzrost lokalnej produkcji tlenu azotu, który bezpośrednio wpływa na śródbłonek naczyń krwionośnych powodując ich rozszerzenie. Badania Samoilova i wsp. [27] wykazały, że poddawanie ludzkiej skóry działaniu widzialnego spektrum światła spowodowało zwiększenie krążenia poprzez mechanizm zależny od syntetazy tlenu azotu.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że w doborze terapeutycznych parametrów HILT w leczeniu schorzeń ortopedycznych u koni powinien być brany pod uwagę

pigment skóry w polu zabiegowym, który w znacznym stopniu wpływa na efekty fototermiczne i fotobiostymulacyjne HILT, a także bezpieczeństwo terapii związane z możliwymi termicznymi uszkodzeniami skóry (w przypadku terapii prowadzonej w obszarze silnie pigmentowanej skóry).

Publikacja 3

Zielińska P., Soroko M., Godlewska M., Śniegućka K., Dudek K., Howell K.: Photothermal Effects of High-Intensity Laser Therapy on the Superficial Digital Flexor Tendon Area in Clinically Healthy Racehorses. *Animals*, 2022, 12(10):1253.

Moim kolejnym kierunkiem badawczym była ocena efektu termicznego HILT w obszarze zdrowej tkanki ścięgna mięśnia zginacza powierzchownego palców SDFT (ang. *superficial digital flexor tendon*). Urazy ścięgien zginaczy palców są częstą kontuzją diagnozowaną u koni użytkowanych sportowo [28,29]. Uznaje się, że około 10 % wszystkich kulawizn u koni jest spowodowanych zapaleniem ścięgna [30], a w przypadku koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej najczęściej diagnozowane są właśnie uszkodzenia SDFT i według statystyk stanowią one od 8 do 30% wszystkich kontuzji [31]. Leczenie urazów ścięgien u koni to żmudny i długotrwały proces, a z powodu mechanizmów reparacji ścięgna poprzez wytworzenie blizny w miejscu uszkodzenia ryzyko wystąpienia ponownego urazu określa się jako wysokie [32,33]. Jednym z głównych powodów ograniczonej zdolności gojenia się tkanki ścięgnowej jest jej stosunkowo słabe unaczynienie [34]. Oczywiście jest, że odpowiednia podaż krwi jest niezbędna do transportu składników odżywczych, mediatorów zapalnych i enzymów proteolitycznych w obszarze uszkodzenia [35].

Mimo, że obecnie HILT jest dość powszechnie stosowanym zabiegiem fizykoterapeutycznych u koni, to nadal wpływ tej terapii na proces reparacji uszkodzonego ścięgna nie został dogłębnie zbadany. W literaturze naukowej dostępnych jest dosłownie kilka publikacji będących klinicznymi badaniami lub opisami przypadków, w których HILT został wykorzystany do leczenia tendinopatii i desmopatii u koni. Wyniki mojej pracy doktorskiej przeprowadzonej na 29 przypadkach koni ze zdiagnozowanym uszkodzeniem ścięgien mięśni zginaczy palców lub mięśnia międzykostnego wskazują, że HILT działa przeciwobrzękowo i przeciwbólowo, a co za tym idzie szybciej i efektywniej redukuje kulawiznę towarzyszącą uszkodzeniom ścięgien. Ponadto, HILT znacząco wpływa na redukcję stopnia uszkodzenia ścięgna ocenianego w obrazie

ultrasonograficznym, ale nie ma istotnego wpływu na redukcję wielkości (procentu) jego uszkodzenia [36]. Podobne wyniki w swoich badaniach przedstawili Plum i wsp. [37], którzy wykorzystali HILT w leczeniu tendinopatii i desmopatii u 150 koni sportowych. Dowiedli oni, że dwutygodniowa terapia HILT w istotnym stopniu przyspieszyła redukcję kulawizny i poprawę obrazu ultrasonograficznego uszkodzenia. Znów Quiney i wsp. [38] opisali dwa przypadki koni ze zdiagnozowanym pierwotnym uszkodzeniem więzadła pobocznego przyśrodkowego stawu nadgarstkowego, gdzie oba konie wykazywały znaczną poprawę uszkodzenia w obrazie ultrasonograficznym po przeprowadzonej serii zabiegów HILT.

Przebrałam 18 koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej w wieku 3-4 lat, których skóra w obszarze 1/3 środkowej śródreżca na przebiegu SDFT była pigmentowana. Z powodu braku powierzchownie przebiegających w tym obszarze naczyń krwionośnych doświadczenie zostało ograniczone do oceny efektu termicznego HILT, gdzie badanie termograficzne zostało wykonane przez i zaraz po przeprowadzonym zabiegu HILT. Skóra w polu zabiegowym o powierzchni 22 cm² nie była ogolona. Parametry zabiegowe HILT były różne dla obu symultanicznie stosowanych długości fal. Dla fali 808 nm: całkowita energia zabiegu 550 J, dawka energii 25 J/cm², moc 4 W, czas zabiegu 171 sekund; dla fali 980 nm: całkowita energia zabiegu 352 J, dawka energii 16 J/cm², moc 4 W, czas zabiegu 125 sekund.

Zgodnie z przypuszczeniami średnia temperatura powierzchni skóry w obszarze SDFT po zabiegu HILT wzrosła o 3,5 °C, a zmiana ta była istotna statystycznie.

Ostateczny wpływ poszczególnych zabiegów HILT na tkankę jest zależny od wielu czynników, w tym zastosowanych parametrów. W opisywanym badaniu własnym uzyskano bardzo wysoki wzrost temperatury na powierzchni skóry naświetlanego SDFT. Fakt ten najprawdopodobniej będzie związany z obecnością dużej ilości pigmentu w skórze pola zabiegowego oraz zastosowaniem dwóch długości fali promieniowania laserowego, co przyczyniło się do intensyfikacji efektu fototermicznego (co zostało opisane i wyjaśnione w **publikacji 2**). Bardzo ważną obserwacją z niniejszego badania jest fakt uzyskania silnego efektu rozgrzania tkanki bez jej uszkodzenia, bowiem u żadnego z koni biorących udział w badaniu nie stwierdzono powikłań po zabiegu HILT w postaci poparzeń czy drobniejszych uszkodzeń skóry w polu zabiegowym, obrzęku, kulawizny czy objawów ogólnych nietolerancji bodźca promieniowania laserowego. W związku z tym można wyciągnąć wniosek, że zastosowane parametry terapii są bezpieczne i dobrze tolerowane przez konie.

Publikacja 4

Zielińska P., Soroko-Dubrovina M., Śniegućka K., Dudek K., Čebulj-Kadunc N.: Effects of High-Intensity Laser Therapy (HILT) on Skin Surface Temperature and Vein Diameter in Healthy Racehorses with Clipped and Non-Clipped Coat. *Animals*, 2023, 13(2):216.

Ostatnim etapem mojego cyklu badań nad wpływem HILT na klinicznie zdrową tkankę konia było porównanie efektu fototermicznego i rozszerzenia naczynia krwionośnego przy zastosowaniu takich samych parametrów HILT w polu zabiegowym o silnej pigmentacji skóry, które różniło się sposobem jego przygotowania (pole zabiegowe ogolone i nieogolone). Jediną dostępną publikacją porównującą penetrację promieniowania laserowego w zależności od sposobu przygotowania pola zabiegowego są badania Rayan'a i Smith'a [39] przeprowadzone na 17 kończynach u 9 koni, które wykazało, że brak wygolienia sierści w polu zabiegowym w znacznym stopniu ogranicza penetrację promieniowania laserowego w głębsze tkanki. Jednakże w doświadczeniu zastosowano laser klasy 3B, którego niewielka moc mogła znacząco przyczynić się do ograniczonej penetracji promieniowania laserowego. Dodatkowo badanie zostało przeprowadzone na koniach różnych ras (od atletycznych koni pełnej krwi angielskiej po krępej budowy konie irlandzkie), a co za tym idzie różnej grubości skóry i tkanki podskórnej, a pigmentacja skóry w polu zabiegowym nie została szczegółowo określona. W przypadku koni regularnie biorących udział w zawodach lub pokazach jeździeckich nie zawsze istnieje możliwość (wynikająca z braku zgody właściciela konia) ogolenia skóry na potrzeby przeprowadzenia terapii. Fakt ten tym bardziej wskazuje na konieczność przeprowadzenia badań, które pomogą w doborze odpowiednich, czyli możliwie skutecznych i jednocześnie bezpiecznych parametrów terapii HILT w zależności czy pole zabiegowe zostało ogolone, czy nie.

Podobnie jak w **publikacjach 1, 2 i 3** badania zostały przeprowadzone na grupie 20 koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej, w wieku 3-4 lat, które zostały podzielone na dwie równe grupy w zależności od przygotowania pola zabiegowego: grupa o skórze ogolonej i grupa o skórze nieogolonej. Ponownie zastosowałam taką samą metodykę badań jak w **publikacji 1, 2 i 3**. Parametry zabiegowe HILT dobrałam na podstawie wcześniejszych doświadczeń i wyników już przeprowadzonych badań. Mimo silnej pigmentacji skóry w polu zabiegowym zastosowałam obie długości fali lasera, tj. 808 nm i 980 nm, dla których ustaliłam takie same parametry: całkowita energia zabiegu 300 J, dawka energii 30 J/cm², moc 4 W i czas zabiegu 93 sekund. Pole zabiegowe

znajdowało się po przyśrodkowej stronie stawu nadgarstkowego kończyny prawej na wysokości kości dodatkowej nadgarstka, gdzie powierzchownie przebiega oceniana badaniem ultrasonograficznym żyła dłoniowa przyśrodkowa. Pole powierzchni obszaru zabiegowego wynosiło 10 cm².

Uzyskane wyniki były zaskakujące. Mianowicie po przeprowadzonym zabiegu HILT brak było istotnych statystycznie różnic w średniej temperaturze powierzchni skóry i średniej średnicy żyły dłoniowej przyśrodkowej pomiędzy grupą koni o skórze ogolonej i nieogolonej (33,4°C i 32,4°C, oraz 5,3 mm i 4,6 mm; odpowiednio). Jednakże analiza porównawcza pomiędzy grupami wykazała, że wzrost średniej temperatury powierzchni skóry był statystycznie niższy w grupie koni o skórze ogolonej (2,1°C vs 3,9°C; $p = 0,006$), przy jednoczesnym statystycznie większym wzroście średniej średnicy naczynia krwionośnego (0,8 mm vs 0.1 mm; $p = 0,001$).

W przedstawionym badaniu własnym wstępna hipoteza, że zabieg HILT powinien prowadzić do większego wzrostu temperatury powierzchni skóry i średnicy naczynia krwionośnego u koni z ogoloną skórą w polu zabiegowym nie została potwierdzona. Istotnie udowodnionym jest, że sierść i znajdująca się w niej warstwa powietrza prowadzą do rozproszenia oraz odbicia części fotonów wiązki lasera i do znacznych strat w energii promieniowania [40,41]. Niektórzy autorzy wskazują wręcz na bezwzględną konieczność usuwania sierści z pola zabiegowego opisując, że strata promieniowania oraz absorpcja energii we włosach sięga od 50 do 99 % [42]. Możliwym wytłumaczeniem, dlaczego po zabiegu HILT średnia temperatura powierzchni skóry ogolonej była niższa niż nieogolonej jest fakt, iż brak warstwy termicznej skóry w postaci sierści i zgromadzonej w niej warstwy izolującego powietrza prowadzi do zwiększonej utraty ciepła, a tym samym przyczynia się do mniej efektywnego wzrostu temperatury skóry.

Z drugiej strony potwierdzono, że brak sierści w polu zabiegowym prowadzi do efektywniejszej penetracji i absorpcji energii promienistej w tkankach, ponieważ mimo mniejszego efektu fototermicznego w grupie koni o skórze ogolonej, wzrost średniej średnicy naczynia krwionośnego był znacznie większy, w porównaniu z grupą koni o skórze nieogolonej. Na podstawie analizy uzyskanych wyników można stwierdzić, że skuteczniejszy efekt fototermiczny HILT jest uzyskiwany na nieogolonej skórze pola zabiegowego, a golenie sierści znacznie poprawia działanie fotobiostymulacyjne (wazodilatacyjne). Oznacza to, że decyzja o ogoleniu pola zabiegowego (bądź nie) powinna być uzależniona od najbardziej pożądanego efektu terapii. W przypadku leczenia schorzeń przewlekłych, gdzie rozgrzanie tkanki jest efektem pożądanym,

zasadnym wydaje się być pozostawienie nieogolonego pola zabiegowego z jednoczesnym zwiększeniem parametrów zabiegowych HILT mając na uwadze stratę energii promienistej związaną z obecnością sierści. Znow prowadząc terapię tkanki o słabym ukrwieniu lub terapię blizny celowym wydaje się być ogolenie pola zabiegowego mające na celu zwiększenie absorpcji światła laserowego dla intensyfikacji efektu fotobiostymulacji.

Publikacja 5

Zielińska P., Śniegucka K., Kielbowicz Z.: A Case Series of 11 Horses Diagnosed with Bone Spavin Treated with High Intensity Laser Therapy (HILT). Journal of Equine Veterinary Science, 2023, 120:104188.

Publikacja 5 jest moim opisem serii 11 przypadków koni ze zdiagnozowaną chorobą szpatową, u których zastosowałam HILT jako monoterapię. Nadmienię jedynie, że szpat (choroba zwyrodnieniowa stawu stępu u koni) uważany jest za jedną z najczęstszych przyczyn kulawizn kończyn miednicznych [43]. Publikacja ta jest jedynym dostępnym w literaturze światowej doniesieniem opisującym kliniczne wyniki zastosowania HILT w rehabilitacji choroby zwyrodnieniowej stawów u koni. Dotychczasowe badania nad wpływem HILT na zakres ruchomości, bolesność i funkcjonalność stawu objętego chorobą zwyrodnieniową dotyczyły ludzi. Badania przeprowadzone na osobach cierpiących z powodu bólu dolnego odcinka kręgosłupa wykazały zwiększenie zakresu ruchomości odcinka lędźwiowego kręgosłupa oraz zmniejszenie poziomu bólu w wizualnej skali analogowej VAS po 4-tygodniowej terapii HILT [44, 45]. U pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego HILT skutecznie zmniejszył ból kolana opisywany w skali VAS i poprawił funkcjonalność stawu [46]. Zabiegi HILT okazały się być również efektywne w redukcji objawów tzw. zamrożonego bólu barku, gdzie wynik skali VAS grupy pacjentów leczonych HILT w porównaniu do placebo był znacznie niższy pod koniec okresu leczenia (3 tygodnie) i we wczesnym okresie obserwacji (8 tygodni) [47].

Z grupy wszystkich koni ze zdiagnozowanym szpatem, u których stosowałam zabiegi HILT dokonałam ścisłej selekcji tych przypadków, które zostały opisane w niniejszym artykule. W badaniu uwzględniłam konie, które: (1) wykazywały kulawiznę jednej lub obu kończyn miednicznych, (2) były pozytywne w prowokacyjnej próbie zginania m.in. stawu stępu, tzw. próbie szpatowej, (3) posiadały cechy choroby zwyrodnieniowej stawów w badaniu radiologicznym

stawu stępu, (4) wykazywały dodatnią reakcję na dostawowe znieczulenie stawu stępowo-śródstopowego, (5) nie były leczone, ortopedycznie kute ani ortopedycznie werkowane z powodu szpatu przez ostatnie 6 miesięcy. W przypadku koni, u których obecna była obustronna kulawizna kończyn miedniczych do opisu przypadku włączyłam kończynę prezentującą silniejszą kulawiznę. Wszystkie wyselekcjonowane konie były pacjentami Katedry i Kliniki Chirurgii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, a terapia HILT była przeprowadzana w formie stacjonarnego leczenia klinicznego. Szczegółowe aspekty badania ortopedycznego, dostawowych znieczuleń diagnostycznych i badania radiologicznego zostały przedstawione w **publikacji 5**.

U każdego z koni przeprowadziłam serię 10 zabiegów HILT rozłożoną w okresie 14 dni w następujący sposób: pierwsze 6 zabiegów wykonałam w 24-godzinnych interwałach, a kolejne 4 zabiegi przeprowadziłam co 48 godzin. Pole zabiegowe zlokalizowane było na grzbietowo-przyśrodkowej powierzchni stawu stępu, nie było ogolone i liczyło 30 cm². Doboru parametrów zabiegowych HILT dokonałam w oparciu o doświadczenia własne i były one takie same u wszystkich pacjentów bez względu na stopień kulawizny i zaawansowanie zmian zwyrodnieniowych ocenianych w obrazie radiologicznym. Z racji na przewlekły charakter schorzenia i obecność sierści w polu zabiegowym zastosowałam obie długości fali lasera (808 nm i 980 nm), dla których parametry zabiegowe były takie same: całkowita energia zabiegu 1200 J, dawka energii 20 J/cm², moc 4 W, czas zabiegu 375 sekund.

Badanie ortopedyczne wykonane po zakończeniu terapii wykazało redukcję kulawizny ocenianej w skali AAEP (ang. *American Association of Equine Practitioners*) o 2 stopnie u 36% pacjentów, o 1 stopień u 36% pacjentów i brak redukcji kulawizny u 28% pacjentów. Ostatecznie skutkowało to brakiem klinicznych objawów kulawizny leczonej kończyny u 28% koni. W próbie szpatowej redukcję kulawizny uzyskano u 45% pacjentów, natomiast pozostałe 55% koni wykazywało taki sam stopień kulawizny jak przed rozpoczęciem leczenia. Kontrolne badanie radiologiczne nie wykazało pojawienia się nowych ani nasilenia istniejących w pierwszym badaniu zmian radiologicznych. Szczegółowe wyniki zostały przedstawione w **publikacji 5**.

Obserwacje poczynione w tym opisie serii przypadków wskazują, że jest jeszcze za wcześnie, aby jednoznacznie określić czy HILT jest skutecznym sposobem leczenia koni w przebiegu choroby szpatowej. Niemniej jednak przedstawione wyniki należy uznać za wystarczająco zachęcające, aby uzasadnić dalsze badania, które mogłyby pomóc w uzyskaniu

lepszego wglądu w zjawisko fotobiostymulującego efektu HILT na ból i czynność ruchową stawów objętych chorobą zwyrodnieniową u koni.

Publikacja 6

Zielińska P., Soroko-Dubrovina M., Dudek K., Ruzhanova-Gospodinova I.S.: A Preliminary Study of the Influence of High Intensity Laser Therapy (HILT) on Skin Surface Temperature and Longissimus Dorsi Muscle Tone Changes in Thoroughbred Racehorses with Back Pain. *Animals*, 2023, 13(5):794.

Ból grzbietu w odcinku piersiowo-lędźwiowym jest uważany za jedną z najistotniejszych przyczyn osłabionej wydajności ruchowej konia sportowego [48,49]. Szeroko rozumiany ból grzbietu może być związany z uszkodzeniami lub przeciążeniami tkanek miękkich grzbietu takich jak więzadło nadkolcowe i mięsień najdłuższy klatki piersiowej [50] oraz patologicznymi zmianami tkanki kostnej w obrębie wyrostków kolczystych kręgów piersiowych i lędźwiowych nazywanych „chorobą całujących się wyrostków” – ang. *Kissing Spines Syndrome* (KSS) [51]. KSS jest powszechnie diagnozowany u koni wszystkich ras, obu płci i w każdym wieku, ale statystyki wykazują, że wyścigowe konie pełnej krwi angielskiej zapadają na to schorzenie znacznie częściej (ich predyspozycja do KSS jest większa o 76%) niż konie innych ras [52, 53]. Jednym z głównych objawów klinicznych KSS jest zwiększone napięcie i bolesność mięśnia najdłuższego klatki piersiowej. Celem przeprowadzonego przeze mnie badania przedstawionego w **publikacji 6** była ocena i porównanie odpowiedzi tkanek miękkich na terapię HILT poprzez pomiary zmiany temperatury powierzchni skóry i napięcia mięśnia najdłuższego klatki piersiowej u koni wykazujących kliniczną bolesność grzbietu, u których potwierdziłam lub wykluczyłam współistnienie KSS.

Kryteria włączenia koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej do badania były następujące: (1) bolesność mięśnia najdłuższego klatki piersiowej w badaniu palpacyjnym, (2) brak objawów chorób i kulawizny stwierdzone w badaniu klinicznym i ortopedycznym, (3) podobny poziom zaawansowania treningu wyścigowego prowadzony przez tego samego trenera, (4) brak podaży ogólnoustrojowej i miejscowej leków i suplementów o działaniu przeciwzapalnym w ciągu ostatnich 8 tygodni, (5) brak przeprowadzania zabiegów fizjoterapeutycznych (w tym fizykalnych) w ciągu ostatnich 4 tygodni, (6) obecność bądź brak zmian radiologicznych KSS, (7) silny pigment

skóry w polu zabiegowym. Zastosowano system oceny napięcia i bólu mięśnia najdłuższego klatki piersiowej wg. Varcoe-Cocks i wsp. [54] oraz system oceny wykonanych radiogramów boczno-bocznych odcinka piersiowo-lędźwiowego wg. Turner'a [52]. Szczegółowe aspekty włączenia koni do badania, badania palpacyjnego i radiologicznego koni zostały przedstawione w **publikacji 6**.

Na podstawie opisanych kryteriów wyselekcjonowałam 10 koni wykazujących bolesność mięśnia najdłuższego klatki piersiowej bez radiologicznych cech KSS (grupa bez KSS) oraz 10 koni wykazujących bolesność mięśnia najdłuższego klatki piersiowej z radiologicznymi cechami KSS (grupa z KSS). W doświadczeniu zastosowałam następującą metodykę: jako pierwsze przeprowadzane było badanie termograficzne w celu oceny temperatury powierzchni skóry, następnie badanie palpacyjne dla oceny napięcia i bolesności mięśnia najdłuższego klatki piersiowej (stopień palpacji), potem przeprowadzany był zabieg HILT, a następnie powtarzano termografię i palpację dla oceny zmian temperatury powierzchni skóry oraz napięcia i bolesności badanego mięśnia. Pole zabiegowe znajdowało się nad mięśniem najdłuższym klatki piersiowej na granicy odcinka piersiowego i lędźwiowego kręgosłupa po stronie lewej, a pole powierzchni wynosiło 100 cm² i nie było ogolone. Do przeprowadzenia zabiegu HILT dobrałam takie same parametry dla fali 808 nm i 980 nm, które emitowane były symultanicznie: całkowita energia zabiegu 2000 J, dawka energii 20 J/cm², moc 5 W, czas zabiegu 500 sekund.

Porównanie między obiema grupami koni wskazało, że średnia temperatura powierzchni skóry i średnia wartość stopnia palpacji zarówno przed jak i po zabiegach HILT nie wykazywała różnic statystycznych. Wartościowym jednak wydaje się być fakt, że w obu grupach zabieg HILT podniósł średnią temperaturę powierzchni skóry o 2,5°C i zredukował stopień palpacji o 1,5 co było wysoce istotne statystycznie.

Publikacja 6 jest jedynym dostępnym w literaturze światowej artykułem przedstawiającym kliniczne dane dla zastosowania HILT w rehabilitacji zwiększonego napięcia i bolesności tkanki mięśniowej u koni. Dotychczasowe badania z tego zakresu zostały przeprowadzone na ludziach [55,56]. Jedyna dostępna publikacja opisująca wpływ laseroterapii na leczenie bólu mięśni nadosiowych odcinka piersiowo-lędźwiowego u 61 koni autorstwa Hausslera i wsp. [57] wykazująca pozytywne efekty terapii dotyczyła zabiegów laseroterapii niskoenergetycznej.

Badanie to stanowiło udaną próbę oceny wpływu HILT na napiętą i bolesną tkankę mięśniową koni oraz porównania elektów terapeutycznych HILT u koni bez i ze zdiagnozowanym

KSS. Wyniki badań wykazują, że przy zastosowanych parametrach HILT został uzyskany efekt fototermiczny oraz rozluźnienia tkanki mięśniowej, natomiast efekty te były podobne u koni cierpiących z powodu napięcia i bólu mięśnia najdłuższego klatki piersiowej niezależnie od obecności KSS. Niemniej jednak badania te wymagają rozszerzenia o przeprowadzenie HILT jako serii zabiegów terapeutycznych i długoterminową ocenę efektów terapii.

4.2.4. Podsumowanie osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl 6 powiązanych tematycznie artykułów naukowych o łącznym IF: 15,893 i sumie punktów MEiN: 540

Celem badań przedstawionych w ramach cyklu prac, wykazanych jako szczególne osiągnięcie w procedurze postępowania habilitacyjnego była ocena cech pola zabiegowego i sposobu jego przygotowania na efektywność i bezpieczeństwo zabiegów HILT przeprowadzanych na zdrowej tkance konia jak i w przebiegu wybranych schorzeń ortopedycznych.

Do najważniejszych osiągnięć rozprawy habilitacyjnej należy zaliczyć:

1. Udowodnienie, że intensywniejszy efekt fototermiczny występuje w przypadku silnej pigmentacji skóry w polu zabiegowym oraz gdy pole to nie zostało ogolone.
2. Wykazanie, że silniejszy efekt fotobiostymulacji (większe rozszerzenie naczyń krwionośnych) uzyskiwany jest podczas terapii HILT prowadzonej na ogolonej skórze niepigmentowanej.
3. Wykazanie, że zastosowane w badaniach parametry zabiegowe HILT, mimo wywoływania silnego efektu fototermicznego i fotobiostymulacji tkanki są bezpieczne i dobrze tolerowane przez konie.
4. Pierwsze przedstawienie wyników klinicznego zastosowania HILT jako monoterapii w rehabilitacji choroby zwyrodnieniowej stawu stępu u koni.
5. Pierwsze przedstawienie wyników zastosowania HILT w terapii napiętej i bolesnej tkanki mięśniowej u koni oraz wykazanie, że przy zastosowanych parametrach HILT został uzyskany efekt fototermiczny oraz rozluźnienia tkanki mięśniowej, natomiast efekty te były

podobne u koni cierpiących z powodu napięcia i bólu mięśnia najdłuższego klatki piersiowej niezależnie od obecności syndromu stykających się wyrostków kolczystych kręgów w odcinku piersiowo-lędźwiowym kręgosłupa (KSS).

Cykl prac przedstawia badania określające reakcję zdrowych tkanek narządu ruchu konia poddawanych naświetlaniu wysokoenergetycznym promieniowaniem laserowym w zależności od pigmentacji skóry i obecności sierści w polu zabiegowym, co bezpośrednio wpływa na uzyskiwane efekty terapeutyczne. Dodatkowo przedstawiono kliniczne efekty HILT w rehabilitacji choroby zwyrodnieniowej stawu stępu u koni oraz terapii napięcia i bolesności mięśnia najdłuższego klatki piersiowej.

Znajomość wyżej opisanych zależności i wykazanej efektywności oraz ograniczeń HILT istotnie przyczynia się do zwiększenia wiedzy z obszaru fizykoterapii koni. Ponadto, wiedza ta pozwoli praktykującym lekarzom weterynarii na precyzyjniejsze prowadzenie zabiegów HILT w poszczególnych schorzeniach bądź urazach układu mięśniowo-szkieletowego koni i uzyskiwanie możliwie najlepszych efektów terapeutycznych przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa zabiegowego.

Piśmiennictwo:

1. Glinkowski, W., Pokora, L.: Lasery w terapii. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1995, 61-84.
2. Kitchen, S.S., Partridge, C.J.: A review of low level laser therapy: Part I: background, physiological effect and hazards. *Physiotherapy*, 1991, 77(3), 161-168.
3. Kwolek, A., Zwolińska, J., Weres, A.: Wpływ dawki terapeutycznej na skuteczność laseroterapii nisko- i wysokoenergetycznej (HILT), *Acta Bioopt. Inform. M.* 2011, 17(3), 171-178.
4. Boerner, E., Podbielska, H.: Badanie skuteczności laseroterapii z wykorzystaniem metody placebo w chorobach zwyrodnieniowych narządów ruchu. *Balneol Pol.* 1999, 3-4.
5. Pigoń, K., Ruziewicz, Z.: *Chemia fizyczna*: Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
6. Zati, A., Valent, A.: *Physical therapy: new technologies in rehabilitation medicine*. Minerva Med. 2006, 162-185.
7. Trykowski J., Żmuda S., Górnicka A., Zawadzki W.: Zastosowanie lasera Nd: YAG w leczeniu zębów z martwą zakażoną miazgą. *Magazyn Stomatologiczny*, 1998, 2, 42-44.
8. Henson, F.M.: *Equine back pathology: diagnosis and treatment*. John Wiley and Sons, Hoboken 2009, 225-234.
9. Meredith, K., Bolwel C.F., Rogers C.W., Gee E.K.: The use of allied health therapies on competition horses in the North Island of New Zealand. *N Z Vet J.* 2001, 59(3), 123-127.
10. Thomsen, S.: Pathological analysis of photothermal and photomechanical effects of laser-tissue interactions. *Photochem. Photobiol.* 1991, 53, 825-835.

11. Anderson, R.R. Laser-tissue interactions in dermatology. In *Lasers in Cutaneous and Aesthetic Surgery*; Arndt, K.A., Dover, J.S., Olbricht, S.M., Eds.; Lippincott-Raven: Philadelphia, PA, USA, 1997; Volume 28.
12. Goldman, L.; Blaney, D.J.; Kindel, D.J.; Franke, E.K. Effect of the laser beam on the skin. *J. Investig. Dermatol.* 1963, 40, 121–122.
13. Hochman-Elam, L.N.; Heidel, R.E.; Shmalberg, J.W. Effects of laser power, wavelength, coat length, and coat color on tissue penetration using photobiomodulation in healthy dogs. *Can. J. Vet. Res.* 2020, 84, 131–137.
14. Chung, H.; Dai, T.; Sharma, S.K.; Huang, Y.Y.; Carroll, J.D.; Hamblin, M.R. The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Ann. Biomed. Eng.* 2012, 40, 516–533.
15. Wright, A.; Sluka, K.A. Nonpharmacological treatments for musculoskeletal pain. *Clin. J. Pain* 2001, 17, 33–46.
16. Nannemann, D. Thermal modalities: Heat and cold. *AAOHN J.* 1991, 39, 70–75.
17. Baker, K.G.; Robertson, V.J.; Duck, F.A. A review of therapeutic ultrasound: Biophysical effects. *Phys. Ther.* 2001, 7, 1351–1358.
18. Walsh, L.J. The current status of low level laser therapy in dentistry. Part 1. Soft tissue applications. *Austr. Dent. J.* 1997, 42, 247–254.
19. Wszyńska, J.; Bal-Bocheńska, M. Efficacy of high-intensity laser therapy in treating knee osteoarthritis: A first systematic review. *Photomed. Laser Surg.* 2018, 36, 343–353.
20. Kubota, J. Effects of Diode laser therapy on blood flow in axial pattern flaps in the rat model. *Lasers Med. Sci.* 2002, 17, 146–153.
21. Bhatt, N.; Alster, T.S. Laser surgery in dark skin. *Dermatol. Surg.* 2008, 34, 184–195.
22. Anderson, R.R.; Margolis, R.J.; Watanabe, S.; Flotte, T.; Hruza, G.J.; Dover, J.S. Selective photothermolysis of cutaneous pigmentation by q-switched Nd: YAG laser pulses at 1064, 532 and 355 nm. *J. Investig. Dermatol.* 1989, 93, 28–32.
23. Esnouf, A.; Wright, P.; Ahmed, S. Depth of penetration of an 850 nm wavelength low level laser in human skin. *Acupunct. Electro-Ther. Res.* 2007, 32, 81–86.
24. Ackemann, G.; Hartmann, M.; Scherer, K.; Lang, E.; Hohenleutner, U.; Landthaler, M. Correlations between light penetration into skin and the therapeutic outcome following laser therapy of port wine stains. *Lasers Med. Sci.* 2002, 17, 70–78.
25. Prindeze, N.J.; Moffatt, L.T.; Shupp, J.W. Mechanisms of action for light therapy: A review of molecular interactions. *Exp. Biol. Med.* 2012, 237, 1241–1248.
26. Munce, T.A.; Kenney, W.L. Age-specific modification of local cutaneous vasodilation by capsaicin-sensitive primary afferents. *J. Appl. Physiol.* 2003, 95, 1016–1024.
27. Samoilova, K.A.; Zhevago, N.A.; Petrishev, N.N.; Zimin, A.A. Role of nitric oxide in the visible light-induced rapid increase of human skin microcirculation at the local and systemic levels, II: Healthy volunteers. *Photomed. Laser Surg.* 2008, 26, 443–449.
28. Williams, R.B.; Harkins, L.S.; Hammond, C.J.; Wood, J.L. Racehorse injuries, clinical problems and fatalities recorded on British racecourses from flat racing and National Hunt racing during 1996, 1997 and 1998. *Equine Vet. J.* 2001, 33, 478–486.
29. Ely, E.R.; Verheyen, K.L.; Wood, J.L. Fractures and tendon injuries in National Hunt horses in training in the UK: A pilot study. *Equine Vet. J.* 2004, 36, 365–367.
30. Kłos, Z.: *Leczenie ubytków ścięgien koni metodą przeszczepiania*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1995.
31. Nixon, A.J., Dahlgren, L.A., Haupt, J.L., Yeager, A.E., Ward, D.L.: Effect of adipose-derived nucleated cell fractions on tendon repair in horses with collagenase-induced tendinitis. *Am. J. Vet. Res.* 2008, 69(7), 928-937.

32. Geburek, F.; Stadler, P. Regenerative therapy for tendon and ligament disorders in horses. Terminology, production, biologic potential and in vitro effects. *Tieraerztl Prax G Nutztiere* 2011, 39, 373–383.
33. Dyson, S.J. Medical management of superficial digital flexor tendonitis: A comparative study in 219 horses (1992–2000). *Equine Vet. J.* 2004, 36, 415–419.
34. Bosch, G.; Moleman, M.; Barneveld, A.; van Weeren, P.R.; Van Schie, H.T.M. The effect of platelet-rich plasma on the neovascularization of surgically created equine superficial digital flexor tendon lesions. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 2011, 21, 554–561.
35. Fenwick, S.A.; Hazleman, B.L.; Riley, G.P. The vasculature and its role in the damaged and healing tendon. *Arthr. Res.* 2002, 4, 252–260.
36. Zielińska, P.; Nicpoń, J.; Kiełbowski, Z.; Soroko, M.; Dudek, K.; Zaborski, D. Effects of high intensity laser therapy in the treatment of tendon and ligament injuries in performance horses. *Animals* 2020, 10, 1327.
37. Pluim, M.; Martens, A.; Vanderperren, K.; Sarrazin, S.; Koene, M.; Luciani, A.; VanWeeren, P.; Delesalle, C. Short- and long term-up of 150 sports horses diagnosed with tendinopathy or desmopathy by ultrasonographic examination and treated with high-power laser therapy. *Res. Vet. Sci.* 2018, 119, 232–238.
38. Quiney, L.; Murray, R.; Dyson, D. Management of primary injuries of the medial collateral ligament of the carpus in two horses. *J. Equine Vet. Sci.* 2020, 86, 102878.
39. Ryan, T.; Smith, R. An investigation into the depth of penetration of low level laser therapy through the equine tendon in vivo. *Ir. Vet. J.* 2007, 60, 295–299.
40. Duesterdieck-Zellmer, K.F.; Larson, M.K.; Plant, T.K.; Sundholm-Tepper, A.; Payton, M.E. Ex vivo penetration of low-level laser light through equine skin and flexor tendons. *Am. J. Vet. Res.* 2016, 77, 991–999.
41. Laakso, L.; Richardson, C.; Cramond, T. Factors affecting low level laser therapy. *Aust. J. Physiother.* 1993, 39, 95–99.
42. Millis, D.L.; Saunders, D.G. Laser therapy in canine rehabilitation. In *Canine Rehabilitation and Physical Therapy*; W.B. Saunders: Philly, PA, USA, 2014; pp. 359–380.
43. Rose, R.; Hodgson, D. Bone spavin. In: *Manual of Equine Practice*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1993. p. 113–14.
44. Alayat, M.S., Atya, A.M., Ali, M.M., Shosha, T.M. Long-term effect of high-intensity laser therapy in the treatment of patients with chronic low back pain: a ran-domized blinded placebo-controlled trial. *Lasers Med. Sci.* 2014, 29, 1065–73.
45. Choi, H.W., Lee, J., Lee, S., Choi, J., Lee, K., Kim, B.K., al el. Effects of high intensity laser therapy on pain and function of patients with chronic back pain. *J. Phys. Ther. Sci.* 2017, 29, 1079–81.
46. Kheshie, A.R., Alayat, M.S.M., Ali, M.M.E. High-intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Lasers Med. Sci.* 2014, 29, 371–6.
47. Kim, S.H., Kim, Y.H., Lee, H.R., Choi, Y.E. Short-term effects of high-intensity laser therapy on frozen shoulder: a prospective randomized control study. *Manual Ther.* 2015, 20, 751–7.
48. Jeffcott, L.B. Disorders of the thoracolumbar spine of the horse—A survey of 443 cases. *Equine Vet. J.* 1980, 12, 197–210.
49. Walmsley, J.P.; Pettersson, H.; Winberg, F.; McEvoy, F. Impingement of the dorsal spinous processes in two hundred and fifteen horses: Case selection, surgical technique and results. *Equine Vet. J.* 2002, 34, 23–28.

50. Mayaki, A.M.; Intan-Shameha, A.R.; Noraniza, M.A.; Mazlina, M.; Adamu, L.; Abdullah, R. Clinical investigation of back disorders in horses: A retrospective study (2002–2017). *Vet. World* 2019, 12, 377–381.
51. Henson, F.M.D.; Kidd, J.A. Overriding dorsal spinous processes. In *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment*; Henson, F.M.D., Ed.; Blackwell Publishing: Oxford, UK, 2009. 147–156.
52. Turner, T.A. Overriding spinous processes (“kissing spines”) in horses: Diagnosis, treatment, and outcome in 212 Cases. In *Proceedings of the 57th Proceeding of America Association of Equine Practitioners*, San Antonio, TX, USA, 18–22 November 2011, 424–430.
53. Zimmerman, M.; Dyson, S.; Murray, R. Close, impinging and overriding spinous processes in the thoracolumbar spine: The relationship between radiological and scintigraphic findings and clinical signs. *Equine Vet. J.* 2011, 44, 178–184.
54. Varcoe-Cocks, K.; Sagar, K.N.; Jeffcott, L.B.; McGowan, C.M. Pressure algometry to quantify muscle pain in racehorses with suspected sacroiliac dysfunction. *Equine Vet. J.* 2006, 38, 558–562.
55. Alayat, M.S.; Elsodany, A.M.; Miyajan, A.F.; Alzhrani, A.A.; Alzhrani, H.M.S.; Maqliyah, A.M. Changes in local skin temperature after the application of a pulsed Nd:YAG laser to healthy subjects: A prospective crossover controlled trial. *Lasers Med. Sci.* 2019, 34, 1681–1688.
56. Lee, S.-K.; Lee, H.-O.; Youn, J.-I. Evaluation of muscle tension in hemiplegia patients with a real-time monitoring system during high intensity laser therapy. *J. Opt. Soc. Korea.* 2015, 19, 277–283.
57. Haussler, K.K.; Manchon, P.T.; Donnell, J.R.; Frisbie, D.D. Effects of low-level laser therapy and chiropractic care on back pain in quarter horses. *J. Equine Vet. Sci.* 2019, 39, 102891.

5. **Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

Współpraca z innymi uczelniami i instytucjami naukowymi krajowymi i zagranicznymi

University of Forestry, Sofia, Bulgaria

Moja współpraca z zespołem badawczym Department of Anatomy, Physiology and Animal Sciences rozpoczęła się od e-mailowej wymiany doświadczeń z Chief. Assist. Prof. Ilianą Stefanową Ruzhanową-Gospodinową na temat fizjologicznej odpowiedzi organizmu na promieniowanie laserowe rozpatrywanej na poziomie komórkowym. Ostatecznie zaowocowało to moim wyjazdem do University of Forestry w ramach aktywności mobilnej Erasmus+ KA103 STA w grudniu 2022. Poza prowadzonymi wykładami dla studentów kierunku Weterynaria wraz z Chief. Assist. Prof. Ilianą Stefanową Ruzhanową-Gospodinową przeprowadziłam badania sekcyjne w celu wizualizacji wzorców ukrwienia i unerwienia mięśni konia ze szczególnym

uwzględnieniem mięśnia najdłuższego klatki piersiowej, a także dokonałam porównań różnic międzygatunkowych. Ponadto w tym czasie wraz z Chief. Assist. Prof. Ilianą Stefanową Ruzhanową-Gospodinową wykonałyśmy szczegółową analizę danych uzyskanych z przeprowadzonego przeze mnie badania wpływu wysokoenergetycznego promieniowania laserowego na skórę, tkankę podskórną i mięsień najdłuższy klatki piersiowej u koni. Ustalałyśmy możliwą ścieżkę fizjologicznej odpowiedzi komórki na bodziec świetlny, co zostało przeze mnie przedstawione w dyskusji opublikowanego wspólnie artykułu:

1. **Zielińska P.**, Soroko-Dubrovina M., Dudek K., Ruzhanova-Gospodinova I.S.: A Preliminary Study of the Influence of High Intensity Laser Therapy (HILT) on Skin Surface Temperature and Longissimus Dorsi Muscle Tone Changes in Thoroughbred Racehorses with Back Pain. *Animals*, 2023, 13(5):794.

Załącznik 5

Uniwersytet Wrocławski

Współpracę z zespołem badawczym Zakładu Parazytologii Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego (kierowanym przez dr hab. Joannę Hildebrand, prof. UWr) nawiązałam w 2020 roku i trwa ona do chwili obecnej. Wspólnie zrealizowaliśmy szeroko zakrojone badania oceniające ekstensywność inwazji pasożytniczych u koni w stajniach zlokalizowanych na terenie Dolnego Śląska. Celem badań była ocena wpływu czynników takich jak wiek, rasa, wielkość stada, program odrobaczania i rodzaj substancji przeciw pasożytniczej na częstość występowania i nasilenie zarażenia badanych koni. W ramach podjętej współpracy byłam odpowiedzialna za kwalifikację poszczególnych stajni i znajdujących się w niej koni do badania oraz pobieranie materiału badawczego. Badanie w całości realizowane było w Zakładzie Parazytologii UWr, gdzie przeprowadzałam badania koproskopowe próbek kału wyznaczając liczbę jaj pasożytów na gram kału (EPG) oraz dokonywałam analizy różnicowej gatunków pasożytów.

Efektom tej współpracy jest maszynopis publikacji, pt. *Helminth infection in horses –a cross-sectional study from stables in Lower Silesia (Poland)* autorstwa Hildebrand W., Zielińska P., Hildebrand J., Zaleśny G. znajdujący się w recenzji w czasopiśmie *Polish Journal of Veterinary Sciences* (po recenzji z koniecznością wprowadzenia poprawek, ponownie odesłany do

czasopisma). *Załącznik 5*

University College London, Wielka Brytania

Moja współpraca z zespołem badawczym University College London, kierowanym przez Kevina Howella z Microvascular Diagnostic (Institute of Immunity and Transplantation) rozpoczęła się w 2016 roku i trwa niezmiennie aż do dziś. Głównym celem naszej współpracy było prowadzenie interdyscyplinarnych badań z zakresu radiacyjnych mechanizmów wymiany ciepła u koni i psów w zależności od ich cech osobniczych, stopnia wysiłku fizycznego i zmiennych warunków środowiska. Byłam współwykonawcą w planowaniu metodologii badań, ich przeprowadzeniu i pisaniu opublikowanych manuskryptów. Z czasem współpraca z Kevinem Howellem zacieśniła się do tego stopnia, że brał on udział w analizie termogramów wykonywanych i ocenianych w ramach doświadczeń przeprowadzanych w moim przewodzie habilitacyjnym. W ramach nawiązanej współpracy powstały poniższe publikacje (wymieniono te spoza cyklu habilitacyjnego):

1. Soroko M., Howell K., Zwyrzykowska A., Dudek K., **Zielińska P.**, Kupczyński R.: Maximum eye temperature in the assessment of training in racehorses: correlations with salivary cortisol concentration, rectal temperature, and heart rate. *Journal of Equine Veterinary Science*, 2016, 45:39-45. DOI:10.1016/j.jevs.2016.06.005
2. Soroko M., Howell K., Dudek K., Henklewski R., **Zielińska P.**: The influence of breed, age, gender, training level and ambient temperature on forelimb and back temperature in racehorses. *Animal Science Journal*, 2017, 88(2): 347-355.
3. Soroko M., Górniak W., Howell K., **Zielińska P.**, Dudek K., Eberhardt M., Kalak P., Korczyński M.: Changes in Body Surface Temperature Associated with High-Speed Treadmill Exercise in Beagle Dogs Measured by Infrared Thermography. *Animals*, 2021, 11(10):2982. DOI:10.3390/ani11102982

Ponadto, rezultaty naszej współpracy zostały zaprezentowane na poniższych kongresach i konferencjach naukowych:

1. Soroko M., Howell K., **Zielińska P.**: Application of thermography in racehorse performance. 13th Quantitative Infrared Thermography Conference (QIRT). 04-04.07.2016. Gdańsk University of Technology, Gdansk, Poland. ISBN 978-83-917-681-1-2. DOI:10.21611/qirt.2016.122
2. Soroko M., Howell K., Dudek K., Henklewski R., **Zielińska P.**: The influence of breed, age, gender, training level and ambient temperature on forelimb and back temperature in racehorses. 13th Quantitative Infrared Thermography Conference (QIRT). 04-08.07.2016. Gdańsk University of Technology, Gdansk, Poland. ISBN 978-83-917-681-1-2. DOI:10.21611/qirt.2016.121
3. Soroko M., Howell K., Zwyrzykowska-Wodzińska A., Dudek K., **Zielińska P.**, Dobrzański Z.: Eye and rectal temperature, cortisol concentration, heart rate in assessment of stress in racehorses. 67th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, EAAP Book of Abstracts, vol. 22, 29.08-02.09.2016, Belfast, Wielka Brytania. ISBN 978-90-8686-284-9. DOI:10.3920/978-90-8686-830-8
4. Soroko M., Górniak W., Howell K., **Zielińska P.**, Dudek K., Eberhardt M., Kalak P., Korczyński M.: Changes in Body Surface Temperature Associated with High-Speed Treadmill Exercise in Beagle Dogs Measured by Infrared Thermography. XV Congress of the European Association of Thermology, 02-03.09.2021, Online, Polska.
5. **Zielińska P.**, Soroko M., Godlewska M., Hildebrand W., Dudek K., Howell K.: Comparison of high intensity laser therapy (HILT) on skin surface temperature and vein diameter in pigmented and non-pigmented skin in healthy racehorses. XV Congress of the European Association of Thermology, 02-03.09.2021, Online, Polska.
6. **Zielińska P.**, Soroko-Dubrovina M., Śniegucka K., Dudek K., Howell K.: Photothermal Effect of High-intensity Laser Therapy on the Superficial Digital Flexor Tendon Area in Clinically Healthy Racehorses. The 11th Symposium of the International Association of Veterinary Rehabilitation and Physical Therapy. 18-20.08.2022, Cambridge, Wielka Brytania.

Politechnika Wroclawska

W ramach współpracy nawiązanej z zespołem badawczym Politechniki Wrocławskiej w latach

2020 – 2022 zbadaliśmy wpływ suplementacji grzybami Shiitake (*Lentinula edodes*) na morfologiczne i biochemiczne parametry krwi u koni. W ramach 2-etapowego doświadczenia byłam odpowiedzialna za pobieranie krwi żyłnej od koni zakwalifikowanych do badania oraz analizę i ocenę zmian ocenianych parametrów w poszczególnych badaniach. Współpraca zaowocowała poniższymi publikacjami:

1. Soroko M., Górniak W., **Zielińska P.**, Górniak A., Śniegucka K., Nawrot K., Korczyński M.: Effect of *Lentinula edodes* on Morphological and Biochemical Blood Parameters of Horses. *Animals*, 2022, 12(9):1106. DOI:10.3390/ani12091106
2. Soroko-Dubrovina M., Górniak W., **Zielińska P.**, Górniak A., Čebulj-Kadunc N., Korczyński M.: Evaluation of Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes*) Supplementation on the Blood Parameters of Young Thoroughbred Racehorses. *Animals*, 2022, 12(22):3212. DOI:10.3390/ani12223212

Dodatkowo wyniki badań zostały przedstawione na Zjeździe Naukowym Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego:

1. Soroko-Dubrovina M., Górniak W., **Zielińska P.**, Górniak A.: Wpływ grzybów shiitake (*Lentinula edodes*) na parametry krwi młodych koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej. LXXXVI Jubileuszowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego. Hodowla i chów zwierząt w Polsce - od tradycji do nowoczesności - 100 lat Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego, 21-23.09.2022, Kraków, Polska, ISBN 978-83-7607-374-3

University of Ljubljana, Słowenia

Współpraca z zespołem badawczym University of Ljubljana (kierowanym przez prof. Ninę Čebulj-Kadunc z Institute of Preclinical Sciences) rozpoczęła się w 2021 roku, kiedy Pani Profesor została zaproszona do wygłoszenia wykładu w ramach projektu Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej SPINAKER, w którym również brałam (i nadal biorę) udział. Współpraca była oparta głównie na merytorycznym i metodologicznym nadzorze Pani Profesor nad prowadzonymi przeze mnie pracami klinicznymi, w których ocenie poddawana była fizjologiczna reakcja

organizmu na wprowadzone zmiany żywieniowe i działanie energii promienistej. Wspólnie opublikowane zostały poniższe prace:

1. Soroko-Dubrovina M., Górniak W., **Zielińska P.**, Górniak A., Čebulj-Kadunc N., Korczyński M.: Evaluation of Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes*) Supplementation on the Blood Parameters of Young Thoroughbred Racehorses. *Animals*, 2022, 12(22):321
2. **Zielińska P.**, Soroko-Dubrovina M., Śniegucka K., Dudek K., Čebulj-Kadunc N.: Effects of High-Intensity Laser Therapy (HILT) on Skin Surface Temperature and Vein Diameter in Healthy Racehorses with Clipped and Non-Clipped Coat. *Animals*, 2023, 13(2):216.

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Współpraca z zespołem badawczym z Uniwersytetu Medycznego rozpoczęła się w 2015 roku, a głównym przedmiotem naszych wspólnych badań było wykorzystanie elektrochemioterapii w medycynie człowieka i medycynie weterynaryjnej. Owocem współpracy była zorganizowana wspólnie, międzynarodowa konferencja „Elektrochemioterapia w weterynarii i onkologii” Wrocław, 13-14.07.2016, podczas której wygłosiłam wykład pt.: „Możliwości zastosowania elektrochemioterapii u koni-opis przypadku”.

Szkolenia zawodowe

1. Kurs praktyczny „Ultrasonographic diagnostics of distal limbs of the Horses” prowadzony przez prof. Jean-Marie Denoix. Warszawa, 12 maja 2016.
2. Kurs praktyczny „Badanie ortopedyczne miednicy koni” prowadzony przez prof. Jean-Marie Denoix. Szpital dla koni Equi-Centrum, 27 października 2017.
3. Warsztaty szkolenia zawodowego „Neurorehabilitacja koni, badanie neurologiczne, techniki neurorehabilitacji koni”, Redlanka, 11-12 października 2017.
4. Kurs Veterinary Professional Development “VetPD” „How to Take Good Radiographs and Interpret Them In a Lamé/Non-Lamé Horses” Lecture and Practical Sessions”, Buk, 24-25 listopada 2017.
5. Szkolenie „Diagnoza i leczenie kulawizn u koni z dr Sue Dyson”, Wrocław, 25 luty 2018.

6. Kurs „Myofacial Kinetic Lines – taśmy anatomiczne, struktura i funkcja, badanie i terapia”, Warszawa, 13-15 kwietnia 2018.
7. Szkolenie „Myofacial Kinetic Lines – taśmy mięśniowo-powięziowe u koni” Warszawa, 08-10 marca 2019.
8. Szkolenie Central European Introductory Course of Equine Locomotor Pathology (CEICELP) “Diagnostyka ultrasonograficzna zmian w obrębie kończyny miednicznej konia (od śródstopia do stawu biodrowego). Psucin, 14-15 listopada 2019.

Staż zagraniczne

University of Veterinary Medicine Hannover, Niemcy

Celem odbytego 6-tygodniowego stażu (07-25.09.2015 i 29.08.-15.09.2016) było zapoznanie się z najnowszymi technikami i osiągnięciami współczesnej medycyny weterynaryjnej koni, zwłaszcza w zakresie ortopedii i stomatologii koni, bo na tych dziedzinach głównie skupia się moja praca zarówno kliniczna jak i naukowa. W trakcie stażu zdobyłam nieocenione doświadczenie w zakresie technik diagnostyki ortopedycznej, w tym zaawansowanej diagnostyki obrazowej koni oraz diagnostyki i leczenia schorzeń układu stomatognatycznego. Dodatkowo miałam możliwość uczestniczyć w codziennej pracy sekcji chirurgicznej i okulistycznej kliniki dla koni co poszerzyło moją wiedzę w tym zakresie. *Załącznik 6*

Tullyraine Equine Clinic (Banbridge, Wielka Brytania)

W trakcie 3,5-miesięcznego stażu (08.05.-26.07.2013) zdobyłam szereg klinicznych umiejętności i doświadczeń z zakresu terenowego jak i stacjonarnego leczenia koni, w tym zaawansowanej medycyny ratunkowej. Moje codzienne działania skupiały się głównie na poszerzaniu wiedzy zarówno teoretycznej jak i praktycznej z obszaru stosowania nowych technik w rozrodzie koni, leczeniu chorób zębów, klinicznej anestezjologii, w tym znieczuleń infuzyjnych (PIVA) oraz miejscowych koni. Dodatkowo zdobyte umiejętności z zakresu diagnostyki i leczenia schorzeń i urazów ortopedycznych u koni pozwoliły mi na dalszy rozwój własny, który obecnie wykorzystuję zarówno w swojej pracy klinicznej i naukowej. *Załącznik 6*

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.

Działalność dydaktyczna

W mojej pracy dydaktyczno-naukowej byłam **promotorem pomocniczym** w przewodzie doktorskim lek. wet. Magdaleny Senderskiej-Płonowskiej, praca pt. „Diagnostyka subklinicznej postaci ochwatu u koni”, która została obroniona 14 listopada 2022, promotor prof. dr hab. Tadeusz Stefaniak.

Obecnie jestem **promotorem pomocniczym** lek. wet. Karoliny Śnieguckiej, studentki pierwszego roku Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, praca pt. „Wpływ laseroterapii wysokoenergetycznej (HILT) na rehabilitację zapalenia kości i okostnej kości śródrcza trzeciej u koni wyścigowych.” Promotor dr hab. inż. Maria Soroko-Dubrovina.

Od początku swojej pracy na Katedrze i Klinice Chirurgii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu prowadzę zajęcia dydaktyczne studentom III, IV, V i VI roku na kierunku weterynaria, zarówno w języku polskim jak i angielskim. Główne przedmioty, w ramach których prowadziłam i prowadzę zajęcia to:

- chirurgia ogólna i anestezjologia (III rok, język polski, ćwiczenia kliniczne),
- choroby koni „chirurgia” (IV rok, język polski i angielski, ćwiczenia kliniczne i wykłady),
- choroby psów i kotów „chirurgia” (V rok, język polski, ćwiczenia kliniczne),
- staż kliniczny (V i VI rok, zajęcia praktyczne z chirurgii zwierząt gospodarskich oraz chirurgii koni, język polski i angielski).

Jestem odpowiedzialna za część dotyczącą chirurgii koni przedmiotu realizowanego dla studentów English Division „Diseases of horses”, w ramach którego prowadzę zarówno wykłady jak i ćwiczenia.

Ponadto prowadziłam zajęcia fakultatywne w języku angielskim z przedmiotu „Orthopedic diseases of horses”, który był realizowany w wymiarze 30 godzin w semestrze 10 V roku studiów weterynaryjnych jako zajęcia kliniczne dla studentów z English Division.

Oprócz zajęć dla studentów kierunku Weterynaria prowadzę cykliczne wykłady dla lekarzy weterynarii w ramach podyplomowych studiów specjalizacyjnych z Chirurgii Weterynaryjnej i Weterynaryjnej Diagnostyki Obrazowej pod egidą Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Od 2020 roku do chwili obecnej prowadzę cykl 30 godzin wykładów z przedmiotu „Rehabilitacja oraz postawy fizjoterapii zwierząt” dla studentów II roku niestacjonarnych studiów I stopnia (3-letnie studia licencjackie) kierunku stosowana psychologia zwierząt prowadzonych przez Uniwersytet Warszawski, Wydział Psychologii. *Załącznik 9*

Wielokrotnie prowadziłam dodatkowe wykłady i zajęcia praktyczne dla studentów zrzeszonych w Studenckich Kołach Naukowych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu takich jak: IVSA (*International Veterinary Students' Association*) i SKN Medyków Weterynaryjnych „Chiron”. Wymieniono wybrane:

- Terapia pozaustrojowymi falami uderzeniowymi, wykład dla IVSA;
- Badanie kupno-sprzedaż koni, warsztaty dla SKN Chiron;
- USG ścięgien u koni, warsztaty podczas IX Studenckiej Konferencji „Praktycy Studentom”
- Znieczulenia okołonerwowe i iniekcje dostawowe u koni, warsztaty dla SKN Chiron.

W latach 2015-2017 byłam opiekunem naukowym studentów kierunku weterynaria biorących udział w badaniach w ramach Studenckich Kół Naukowych, gdzie łącznie sprawowałam opiekę nad 5 grupami studentów.

W celu podnoszenia swoich kwalifikacji dydaktycznych w ramach programu Erasmus + KA103 Staff Mobility for Teaching (STA) w okresie od 12.12.2022 do 16.12.2022 na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej University of Forestry w Sofii (Bułgaria) przeprowadziłam 8 godzin wykładów w języku angielskim dla 66 studentów pt. „Equine Physical Therapies (lasertherapy and extracorporeal shock wave therapy-general rules and applications in equine orthopedic injuries)” oraz Equine Radiology (clinical cases and discussion). *Załącznik 10*

Działalność organizacyjna

W związku z projektem restrukturyzacji Katedry i Kliniki Chirurgii Wydziału Medycyny

Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu mającym na celu utworzenie Centrum Chirurgii Doświadczalnej w okresie od 1.01.2019 do 31.08.2019 pełniłam rolę specjalisty w grupie pracowników administracyjnych. Brałam czynny udział w organizacji, nadzorze i realizacji projektu, głównie w zakresie podnoszenia kompetencji i kwalifikacji przyszłego zespołu pracowników Centrum Chirurgii Doświadczalnej.

W latach 2018-2020 byłam członkiem wydziałowego Zespołu Doradczego ds. dobrostanu zwierząt.

Od początku pracy na uczelni byłam/jestem członkiem komitetów organizacyjnych następujących konferencji:

- „Elektrochemioterapia w Weterynarii i Onkologii”, 13-14.07.2016, Wrocław, Polska
- „Eastern European Equine Practitioners’ Congress” 13-14.05.2023, Poznań, Polska
- “XVI Congress of the European Association of Thermology” 6-8.09.2024, Wrocław, Polska

W latach 2021-2023 brałam i biorę udział w projekcie Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej SPINAKER pt. „Specjalistyczne Szkoły Letnie pomostem do kariery w Szkole Doktorskiej UPWr (PORTAL). Program pt. „Koń jako temat pracy naukowej dla każdego”, w ramach którego prowadzę wykłady pt. „Application of physiotherapy in horses (physical therapy, kinesiotherapy, massage) oraz warsztaty realizowane na Wrocławskim Torze Wyścigów Konnych Partynice pt. “Application of thermography in the physiotherapy of sports and racing horses.”. W 2022 roku byłam, a w 2023 roku będę również moderatorem części wykładowej z zakresu „Horse physiology and physiotherapy.”

Od lutego 2023 jestem członkiem European Association of Thermology (EAT).

W trakcie swojej pracy wykonałam 2 recenzje publikacji naukowych dla czasopisma Animals (w roku 2023) oraz dwukrotnie pełniłam funkcję biegłego *ad hoc* i sporządzałam opinię biegłego z dziedziny weterynarii (rok 2021 i 2023).

W celu podnoszenia swoich kwalifikacji z zakresu współpracy m.in. ze studentami z niepełnosprawnością wzięłam udział w szkoleniu dla nauczycieli akademickich pt. „*W świecie różnorodnych możliwości*”, szkolenie on-line, 20.03.2023.

Działalność popularyzatorska

W ramach mojej działalności popularyzatorskiej opublikowałam **13 artykułów** przeglądowych, prac klinicznych i opisów przypadków w krajowych weterynaryjnych czasopismach branżowych będących cennym źródłem wiedzy dla praktykujących lekarzy weterynarii i studentów weterynarii. Opublikowane prace to m.in.:

1. Paczuska J., Kielbowicz Z., **Zielińska P.**: Zastosowanie lasera CO₂ w leczeniu grudkowego zapalenia trzeciej powieki u psów. Biuletyn DIL-Wet. 25, 2015, 2(98):140-142.
2. Łoś P., Nicpoń J., **Zielińska P.**, Kielbowicz Z.: Syndrom trzeszczkowy - diagnostyka i leczenie. Weterynaria w Terenie, 2016, 3:66-73.
3. **Zielińska P.**, Kielbowicz Z., Łoś P., Soroko M.: Tendinopatie u koni-diagnostyka, leczenie i rehabilitacja. Weterynaria w Terenie, Choroby Koni, 2016, 53-57.
4. Łoś P., Nicpoń J., **Zielińska P.**, Kielbowicz Z.: Wprowadzenie do stomatologii koni. Weterynaria w Terenie, 2016, 4:75-80.
5. **Zielińska P.**, Łoś P., Soroko M., Kucharski P., Kielbowicz Z.: Szpat-kulawy problem. Weterynaria w Terenie, Choroby Koni, 2017, 12-17.
6. Łoś P., Nicpoń J., **Zielińska P.**, Kielbowicz Z.: EORTH. Odontoklastyczna resorpcja i hiper cementoza zębów u koni. Weterynaria w Terenie, Choroby Koni, 2018, 5-9.
7. **Zielińska P.**, Kucharski P., Łoś P., Pestka P., Kielbowicz Z., Kowalczyk K.: Stretching – klucz do minimalizacji kontuzji koni. Życie Weterynaryjne, 2018, 93(7):482-486.
8. **Zielińska P.**, Łoś P., Soroko M., Frelkiewicz P., Nicpoń J., Kielbowicz Z.: Biomechanika ruchu kończyn konia-klucz do prawidłowej diagnostyki kulawizn. Weterynaria w Terenie, Choroby Koni 2019, 6-10.
9. Senderska-Płonowska M., Majocha A., **Zielińska P.**, Stefaniak T.: Projekcje i parametry kopyta w obrazowaniu rentgenowskim przydatne we współpracy lekarza weterynarii z podkuwaczem. Weterynaria w Terenie, 2020, 1:8-15.

10. Śniegucka K., **Zielińska P.**, Nicpoń J.: Wykorzystanie terapii pozaustrojową falą uderzeniową w leczeniu schorzeń ortopedycznych u koni. *Życie Weterynaryjne*, 2021, 96(12):838-840.
11. **Zielińska P.**, Nicpoń J.: Mezenchymalne komórki macierzyste – możliwości zastosowania klinicznego u koni. *Weterynaria w Terenie*, 2021, 1:79-82.
12. Śniegucka K., **Zielińska P.**, Soroko M.: Zastosowanie termografii w diagnostyce ortopedycznej koni – opis przypadku. *Weterynaria w Terenie*, 2022, 2:2-5.
13. Marcinek M., **Zielińska P.**, Ferenz K., Buch-Kupczyk H., Jankowiak B.: Endoskopia w stomatologii koni. *Weterynaria w Terenie, Choroby Koni*, 2023, 52-58.

Oprócz tego jestem autorem **dwóch przewodników metodycznych** wydanych przez firmę Astar sp. z o.o. będącej polskim producentem sprzętu do rehabilitacji i fizjoterapii ludzi i zwierząt, m.in. koni.

1. Laseroterapia wysokoenergetyczna w leczeniu koni: przewodnik metodyczny,
2. Fala uderzeniowa w leczeniu koni: przewodnik metodyczny.

W przewodnikach przedstawiłam wiedzę ogólną z zakresu opisanych zabiegów fizykalnych, sposobu doboru parametrów i praktycznych aspektów wykonywania terapii u koni. Dodatkowo opisałam programy terapeutyczne 13 jednostek chorobowych dla laseroterapii wysokoenergetycznej, 4 jednostek chorobowych dla laseroterapii niskoenergetycznej i 10 jednostek chorobowych dla fali uderzeniowej. *Załącznik 11*

Ponadto, uczestniczyłam jako **wykładowca, tłumacz języka angielskiego i współorganizator** kursów, warsztatów, wykładów czy filmów edukacyjnych dla różnej grupy odbiorców. Do najważniejszych należą:

1. W latach 2014-obecnie współpraca ze Studium Fizjoterapii Zwierząt (niepubliczna placówka kształcenia ustawicznego), gdzie w ramach współpracy cyklicznie (2 razy w roku) prowadzę zajęcia na kursie zawodowym „Zoofizjoterapeuta Koni”, który objęty jest patronatem Warszawskiej Izby Lekarsko-Weterynaryjnej. W ramach każdego kursu prowadzę 92 godziny zajęć z tematyki:
 - Badanie pacjenta dla potrzeb fizjoterapii. Kinezyterapia, goniometria, podkładki do balansu i pilates dla koni,

- Fizykoterapia koni (termoterapia, światłolecznictwo, laseroterapia niskoenergetyczna i wysokoenergetyczna, terapia pozaustrojową falą uderzeniową, magnetoterapia, terapia ultradźwiękami, elektroterapia i elektrostymulacja),
 - Fizjoterapia koni w wybranych jednostkach chorobowych, fizjoterapia koni sportowych, ultrasonografia narządu ruchu.
2. Konferencja dla studentów kierunku Zoofizjoterapia zorganizowana przez Uniwersytet Przyrodniczo-Technologiczny w Bydgoszczy, 29.03.2019 Bydgoszcz, Polska, w ramach której wygłosiłam dwa wykłady:
 - Laser w gabinecie zoofizjoterapeuty,
 - Magnetoterapia – czym jest i jak ją stosować.
 3. W latach 2021-obecnie współpraca z firmą Contenplus.pl sp. z o.o. zajmującą się m.in. opracowaniami multimedialnych zasobów edukacyjnych. W ramach współpracy zrealizowałam:
 - opracowanie scenariuszy 5 filmów dla przedmiotu Rolnictwo ROL.06.1 Behavior koni o charakterze edukacyjnym oraz wystąpienie w tych filmach,
 - opracowanie scenariuszy 2 filmów dla przedmiotu Jeździectwo i trening koni ROL.01 (w tym dla zawodu jeździec i zawodu technik hodowca koni) Ocena zdrowia konia i pierwsza pomoc o charakterze edukacyjnym oraz wystąpienie w tych filmach.
 4. Tłumacz języka angielskiego na warsztatach szkolenia zawodowego „Neurorehabilitacja koni, badanie neurologiczne, techniki neurorehabilitacji koni”, Redlanka, 11-12 października 2017.
 5. Tłumacz języka angielskiego na kursie „Myofacial Kinetic Lines – taśmy anatomiczne, struktura i funkcja, badanie i terapia”, Warszawa, 13-15 kwietnia 2018.
 6. Tłumacz języka angielskiego na szkoleniu „Myofacial Kinetic Lines – taśmy mięśniowo-powięziowe u koni” Warszawa, 08-10 marca 2019.
 7. W latach 2017-obecnie prowadzę cykliczne całodniowe praktyczne „Warsztaty Pierwszej Pomocy Dla Koni” skierowane do właścicieli koni i pensjonatów dla koni, jeźdźców i trenerów w aspekcie poszerzania ich wiedzy z zakresu profilaktyki i leczenia najczęstszych chorób koni.
 8. W dniach 25-26.02.2023 prowadziłam dwudniowy teoretyczno-praktyczny kurs „Radiologia w praktyce podkuwacza” skierowany do podkuwaczy specjalizujących się

w ortopedycznym struganiu i podkuwaniu koni.

7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.

7.1. Omówienie osiągnięć naukowych przed uzyskaniem stopnia doktora

Od początku mojej pracy w Katedrze i Klinice Chirurgii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu aktywnie uczestniczę w jej działalności klinicznej jak i naukowo-dydaktycznej. Okres mojego rozwoju zawodowego przed uzyskaniem stopnia doktora nauk weterynaryjnych obejmował głównie prace związane z poznawaniem zagadnień diagnostyki schorzeń i urazów ortopedycznych u koni oraz ich leczenia ze szczególnym uwzględnieniem metod fizjoterapeutycznych. Należy zaznaczyć, że rehabilitacja koni w tamtym okresie była specjalnością weterynaryjną nową i słabo poznaną. Fakt ten stanowił dla mnie impuls do intensywnego poszukiwania własnej ścieżki rozwoju naukowego skupionej na próbach wykorzystania laseroterapii wysokoenergetycznej w ortopedii koni. Najważniejszymi efektami pracy naukowej tego okresu są dwa artykuły opublikowane w czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu – IF, znajdujących się w bazie JCR, cztery prace o zasięgu krajowym oraz dwa ustne wystąpienia konferencyjne.

Prace opublikowane z tego zakresu:

P1. Zielińska P., Kiełbowicz Z., Paczuska J.: Laseroterapia wysokoenergetyczna (HILT) w leczeniu schorzeń ortopedycznych koni. *Medycyna Weterynaryjna*, 2015, 6(71):373-376.

P2. Łoś P., Nicpoń J., **Zielińska P.,** Kiełbowicz Z.: Syndrom trzeszczkowy - diagnostyka i leczenie. *Weterynaria w Terenie*, 2016, 3:66-73.

P3. Zielińska P., Kiełbowicz Z., Łoś P., Soroko M.: Tendinopatie u koni-diagnostyka, leczenie i rehabilitacja. *Weterynaria w Terenie, Choroby Koni*, 2016, 53-57.

P4. Zielińska P., Łoś P., Soroko M., Kucharski P., Kiełbowicz Z.: Szpat-kulawy problem. *Weterynaria w Terenie, Choroby Koni*, 2017, 12-17.

P5. Zielińska P., Soroko M., Zwyrzykowska A., Kiełbowicz Z.: The use of laser biostimulation in

human and animal physiotherapy – a review. Acta Veterinaria Brno, 2017, 86(1):91-96.

P6. Zielińska P., Kucharski P., Łoś P., Pestka P., Kiełbowicz Z., Kowalczyk K.: Stretching – klucz do minimalizacji kontuzji koni. Życie Weterynaryjne, 2018, 93(7):482-486.

Doniesienia konferencyjne:

D1. Zielińska P., Kiełbowicz Z., Zwyrzykowska A., Śpitalniak K.: Impact of photobiomodulation therapy (PBMT) of treatment and pain management of horses after tendon injury. International Conference on Biotechnology and Welfare in Animal Husbandry, 15-16.06.2015, Kraków, Polska.

D2. Zielińska P., Paczuska J., Antończyk A., Liszka B., Prządka P., Soroko M., Kiełbowicz Z.: Zastosowanie laseroterapii wysokoenergetycznej w leczeniu szpatu-opis przypadku. XV Kongres Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych, 22-24.09.2016, Lublin, Polska. ISBN 978-83-940360-2-7

Praca **P1** była zaprezentowaniem pierwszych prób i rezultatów zastosowania laseroterapii wysokoenergetycznej w leczeniu najczęstszych jednostek ortopedycznych koni, takich jak urazy ścięgien i zwyrodnienia stawów. W obszernym wstępie przybliżyłam podstawowe wiadomości o terapii laserowej oraz opisałam przypadki zastosowania HILT w terapii dwóch koni ze zdiagnozowaną chorobą szpatową oraz czterech koni z uszkodzeniami ścięgien mięśni zginaczy palców. Efektem dalszego zgłębiania wiedzy i rozwoju w kierunku wprowadzenia zabiegów HILT do medycyny weterynaryjnej była publikacja pracy przeglądowej (**P5**), w której opisałam współczesną wiedzę kliniczną z obszaru wpływu i skuteczności laseroterapii opartej na doświadczeniach przeprowadzanych na zwierzętach laboratoryjnych, a także badaniach klinicznych przeprowadzanych na ludziach i zwierzętach towarzyszących, wskazując jednocześnie na brak literatury naukowej szczegółowo opisującej zastosowanie HILT u koni. Prace **P2, P3 i P4** zaprezentowały obecną wiedzę kliniczną i informacje dotyczące patogenez, objawów, diagnostyki i nowoczesnych metod leczenia i rehabilitacji syndromu trzeszczkowego, tendinopatii i szpatu u koni. Praca **P6** była podsumowaniem własnego doświadczenia autorów pracy i dostępnych informacji dotyczących wykorzystania metod aktywnego i biernego rozciągania koni (tzw. stretching) zarówno w aspekcie leczniczym jak i profilaktycznym. Wiedza zaprezentowana przeze mnie w weterynaryjnych czasopismach o zasięgu krajowym jest cennym źródłem

informacji dla terenowych hipiatriów. Pierwsze przypadki zastosowania HILT w rehabilitacji koni zostały również przedstawione przeze mnie jako ustne doniesienia na dwóch konferencjach naukowych (**D1, D2**).

Dodatkowo we wspomnianym okresie innym dominującym tematem moich zainteresowań była termograficzna ocena wymiany ciepła u koni w zależności od ich użytkowania, osobniczych cech oraz zmienności warunków środowiskowych. Badania były przeprowadzane we współpracy z zespołami badawczymi Instytutu Hodowli Zwierząt oraz Katedrą Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Efektem tych prac są dwie publikacje w czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu – IF, znajdujących się w bazie JCR oraz trzy doniesienia konferencyjne.

Prace opublikowane z tego zakresu:

P7. Soroko M., Howell K., Zwyrzykowska A., Dudek K., **Zielińska P.**, Kupczyński R.: Maximum eye temperature in the assessment of training in racehorses: correlations with salivary cortisol concentration, rectal temperature, and heart rate. *Journal of Equine Veterinary Science*, 2016, 45:39-45.

P8. Soroko M., Howell K., Dudek K., Henklewski R., **Zielińska P.**: The influence of breed, age, gender, training level and ambient temperature on forelimb and back temperature in racehorses. *Animal Science Journal*, 2017, 88(2): 347-355.

Doniesienia konferencyjne:

D3. Soroko M., Howell K., **Zielińska P.**: Application of thermography in racehorse performance. 13th Quantitative Infrared Thermography Conference (QIRT). 04-04.07.2016. Gdańsk University of Technology, Gdansk, Poland. ISBN 978-83-917-681-1-2. DOI:10.21611/qirt.2016.122

D4. Soroko M., Howell K., Dudek K., Henklewski R., **Zielińska P.**: The influence of breed, age, gender, training level and ambient temperature on forelimb and back temperature in racehorses. 13th Quantitative Infrared Thermography Conference (QIRT). 04-08.07.2016. Gdańsk University of Technology, Gdansk, Poland. ISBN 978-83-917-681-1-2. DOI:10.21611/qirt.2016.121

D5. Soroko M., Howell K., Zwyrzykowska-Wodzińska A., Dudek K., **Zielińska P.**, Dobrzański Z.: Eye and rectal temperature, cortisol concentration, heart rate in assessment of stress in racehorses. 67th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, EAAP Book of Abstracts, vol. 22, 29.08-02.09.2016, Belfast, Wielka Brytania. ISBN 978-90-8686-284-9. DOI:10.3920/978-90-8686-830-8

Publikacja **P7** miała na celu potwierdzić zgodność pomiędzy maksymalną temperaturą oka, a temperaturą rektalną i porównanie wyników temperatury oka i rektalnej z stężeniem kortyzolu w ślinie i tętnem koni będących zarówno w spoczynku, jak i po intensywnym wysiłku fizycznym. Badania przeprowadzono na 19 klinicznie zdrowych koniach wyścigowych. W badaniach termograficznych mierzono temperaturę lewego oka przed treningiem, zaraz po i 2 godziny po treningu. Po każdym badaniu termograficznym mierzono temperaturę rektalną, poziom kortyzolu w ślinie oraz tętno. W badaniach wykazano, że trening miał statystycznie istotny wpływ na wszystkie mierzone parametry. Testy *post hoc* wykazały, że maksymalna temperatura oka, temperatura rektalna, poziom kortyzolu w ślinie i tętno były podwyższone zaraz po treningu w porównaniu do pomiarów uzyskanych przed treningiem ($p < 0,001$). Z czterech parametrów tylko maksymalna temperatura oka pozostała podwyższona dwie godziny po treningu, w porównaniu do pomiaru uzyskanego przed treningiem ($p < 0,05$). Istotną korelację wykazano pomiędzy maksymalną temperaturą oka a temperaturą rektalną przed treningiem. Podsumowując, wyniki badań wskazują na ograniczone możliwości wykorzystania maksymalnej temperatury oka do szybkiej diagnozy stresu u konia.

Celem publikacji **P8** było określenie czy rasa, wiek, płeć i zaawansowanie treningowe, wraz z temperaturą otoczenia, mają znaczący wpływ na temperaturę powierzchni w kluczowych regionach pomiarowych ciała u koni wyścigowych. Badania termograficzne przeprowadzono na grupie 53 koni, trzech różnych ras w wieku od 2 do 4 lat. Konie pozostawały w regularnym treningu wyścigowym przez okres 10 miesięcy, w trzech poziomach zaawansowania: lekki, średni, wysoki. Wyznaczyliśmy 14 rejonów pomiarowych dla każdego konia. Badaniem wykazaliśmy, że konie pełnej krwi angielskiej mają wyższą temperaturę w większości regionów pomiarowych od koni czystej krwi arabskiej i koni półkrwi. W prezentowanej pracy występowała statystycznie istotna różnica temperatur we wszystkich regionach pomiarowych ($p < 0,001$) pomiędzy końmi będącymi w lekkim i średnim treningu oraz pomiędzy lekkim i bardzo intensywnym treningiem. Nie było

statystycznie istotnych różnic w temperaturze regionów pomiarowych pomiędzy treningiem o średnim i wysokim zaawansowaniu. Uważam, że badania te stanowiły udaną próbę określenia wpływu wieku, płci, rasy i zaawansowania treningowego na temperaturę powierzchni ciała u koni wyścigowych. Wyniki badań wskazują, że temperatura otoczenia, rasa i zaawansowanie treningowe mają wpływ na zmianę temperatury powierzchni ciała w definiowanych obszarach dalszych odcinków kończyn piersiowych i grzbietu u koni wyścigowych.

Dodatkowymi kierunkami moich zainteresowań naukowych w okresie przed uzyskaniem tytułu doktora były badania nad behawiorem i dobrostanem koni wyścigowych utrzymywanych w stałym reżimie treningowym na Wrocławskim Torze Wyścigów Konnych Partynice oraz koni będących stacjonarnymi pacjentami w Katedrze i Klinice Chirurgii Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Wyniki tych badań zostały zaprezentowane w formie czterech doniesień konferencyjnych.

D6. Zielińska P., Kielbowicz Z., Zwyrzykowska A., Śpitalniak K. Evaluation of behavior of horses undergoing treatment at a veterinary clinic. IV Międzynarodowe Sympozjum Mechanizmy zachowań zwierząt oraz możliwości ich modelowania. 15.05.2015, Wrocław, Polska. ISBN 978-83-7717-201-8

D7. Zwyrzykowska A., Śpitalniak K., Kupczyński R., **Zielińska P.**: Behavior and temperament of race horses from the racing stable and the impact on the horse welfare. IV Międzynarodowe Sympozjum Mechanizmy zachowań zwierząt oraz możliwości ich modelowania. 15.05.2015, Wrocław, Polska. ISBN 978-83-7717-201-8

D8. Śpitalniak K., Zwyrzykowska A., Kupczyński R., **Zielińska P.**: Evaluation of temperament of the race horses based on selected behavioral tests. IV Międzynarodowe Sympozjum Mechanizmy zachowań zwierząt oraz możliwości ich modelowania. 15.05.2015, Wrocław, Polska. ISBN 978-83-7717-201-8

D9. Zwyrzykowska A., Śpitalniak K., Kupczyński R., **Zielińska P.**: Behavior and temperament of race horses and the impact on racing achievements. International Conference on Biotechnology and Welfare in Animal Husbandry. 15-16.06.2015, Kraków, Polska.

7.2. Omówienie osiągnięć naukowych po uzyskaniu stopnia doktora

Po uzyskaniu tytułu doktora nauk weterynaryjnych prace nad wpływem zabiegów laseroterapii wysokoenergetycznej na zdrowe tkanki konia oraz tkanki objęte procesem chorobowym w poszczególnych schorzeniach ortopedycznych były kontynuowane, a prace opublikowane z tego zakresu stanowią cykl habilitacyjny mojego postępowania habilitacyjnego. Pierwsza praca z tego zakresu opublikowana po doktoracie (**P9**) opisywała wyniki moich badań zawartych w dysertacji doktorskiej pt. Zastosowanie laseroterapii wysokoenergetycznej w leczeniu urazów ścięgien u koni, która została wyróżniona Nagrodą Rektora. Jednym z ważniejszych wniosków przeprowadzonych badań było wyznaczenie bezpiecznych parametrów zabiegów laseroterapii wysokoenergetycznej dla rehabilitacji urazów ścięgien u koni. Badaniami wykazałam, że zabiegi HILT mają działanie przeciwobrzękowe i przeciwbólowe, a co za tym idzie szybciej i efektywniej redukują kulawiznę towarzyszącą uszkodzeniom ścięgien. Ponadto, HILT znacząco wpływa na redukcję stopnia uszkodzenia ścięgna ocenianego w obrazie ultrasonograficznym, ale nie ma istotnego wpływu na redukcję wielkości (procentu) jego uszkodzenia. Wyniki swoich badań przedstawiłam również na XVI Kongresie Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych w formie prezentacji ustnej (**D10**).

P9. Zielińska P., Nicpoń J., Kiełbowicz Z., Soroko M., Dudek K., Zaborski D.: Effects of High Intensity Laser Therapy in the Treatment of Tendon and Ligament Injuries in Performance Horses. *Animals*, 2020, 10(8):1327

D10. Zielińska P., Nicpoń J., Kiełbowicz Z., Soroko M.: Zastosowanie laseroterapii wysokoenergetycznej w leczeniu urazów ścięgien u koni. XVI Kongres Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych „Omnia Autem Animalia Sunt”, 26-27.11.2021, Warszawa, on-line, ISBN 978-83-8237-043-0

Wartym wyszczególnienia jest fakt, że wyniki badań zawartych w moim cyklu habilitacyjnym zostały również przedstawione w postaci ustnych doniesień konferencyjnych prezentowanych przeze mnie na arenie międzynarodowej. Do najważniejszych należą:

D11. Zielińska P., Soroko M., Godlewska M., Hildebrand W., Dudek K., Howell K.: Comparison of high intensity laser therapy (HILT) on skin surface temperature and vein diameter in pigmented and non-pigmented skin in healthy racehorses. XV Congress of the European Association of Thermology, 02-03.09.2021, Online, Polska.

D12. Zielińska P., Soroko-Dubrovina M., Śniegucka K., Dudek K., Howell K.: Photothermal Effect of High-intensity Laser Therapy on the Superficial Digital Flexor Tendon Area in Clinically Healthy Racehorses. The 11th Symposium of the International Association of Veterinary Rehabilitation and Physical Therapy. 18-20.08.2022, University of Cambridge, Wielka Brytania.

D13. Zielińska P., Soroko-Dubrovina M., Śniegucka K.: A case series of 11 horses diagnosed with bone spavin treated with high intensity laser therapy (HILT). The 11th Symposium of the International Association of Veterinary Rehabilitation and Physical Therapy. 18-20.08.2022, University of Cambridge, Wielka Brytania.

Poza pracami wchodzącymi w skład niniejszego postępowania habilitacyjnego opublikowałam również szereg prac będących kontynuacją badań prowadzonych przed uzyskaniem stopnia doktora m.in. z zakresu dalszego wykorzystania termografii w medycynie weterynaryjnej. Podsumowując wszystkie moje dotychczasowe zainteresowania badawcze można podzielić na kilka obszarów:

1. Badania nad wykorzystaniem techniki termograficznej w medycynie weterynaryjnej.
2. Badania nad wpływem suplementacji grzybami Shiitake (*Lentinula edodes*) na morfologiczne i biochemiczne parametry krwi u koni.
3. Prace kliniczne związane głównie z ortopedią koni oraz rehabilitacją schorzeń ortopedycznych będące wynikiem mojej codziennej pracy klinicznej.

[Ad. 1. Badania nad wykorzystaniem techniki termograficznej w medycynie weterynaryjnej.](#)

Moje dalsze zainteresowanie diagnostyką termograficzną w medycynie weterynaryjnej skłoniło mnie do przeprowadzenia badań na temat dynamicznej termoregulacji i aktywności pracy mięśni psów rasy Beagle podczas wysiłku na bieżni. Dokładnym celem doświadczenia było określenie utraty ciepła z powierzchni ciała, poprzez promieniowanie cieplne w czasie pracy na bieżni i ocena czasowych zmian temperatury w różnych okolicach ciała psów, zależnie od rodzaju chodu, jak

i w czasie restytucji. Analizie poddanych zostało 7 okolic ciała psów, których termogramy wykonano przed wysiłkiem na bieżni, 4-krotnie w trakcie wysiłku, a następnie 5 min, 15 min, 30 min, 45 min i 120 min po wysiłku. Uzyskane wyniki zostały przedstawione zarówno w formie publikacji (**P10**) jak i doniesienia konferencyjnego (**D14**). Dalsza praca naukowa, w której wykorzystywałam technikę termograficzną polegała na ocenie efektów termicznych laseroterapii wysokoenergetycznej przeprowadzanej na zdrowych tkankach aparatu ruchu koni wyścigowych. Poza wykorzystaniem termografii w ocenie efektu termicznego HILT w cyklu prac wchodzących w skład niniejszego postępowania habilitacyjnego, ocenie została poddana skóra na powierzchni bocznej stawu pęcínowego kończyny piersiowej (**P11**). Efektem częstego wykorzystywania metody termograficznej w prowadzonych przeze mnie badaniach było napisanie pracy przeglądowej opisującej możliwości zastosowania termografii w medycynie weterynaryjnej i zoofizjoterapii koni (**P12**). Ważnym dla mnie osiągnięciem z omawianego zakresu było uzyskanie wystarczająco dużej liczby wartościowych publikacji i wystąpień konferencyjnych z zakresu termografii, co pozwoliło mi w lutym 2023 stać członkiem European Association of Thermology (EAT).

Prace opublikowane z tego zakresu

P10. Soroko M., Górniak W., Howell K., **Zielińska P.**, Dudek K., Eberhardt M., Kalak P., Korczyński M.: Changes in Body Surface Temperature Associated with High-Speed Treadmill Exercise in Beagle Dogs Measured by Infrared Thermography. *Animals*, 2021, 11(10):2982.

P11. Godlewska M., Soroko M., **Zielińska P.**, Dudek K.: The use of thermography for assessment of high-intensity laser therapy in racehorses: Pilot study. *Medycyna Weterynaryjna*, 2020, 76(10):593-596.

P12. Godlewska M., Soroko M., **Zielińska P.**: Application of thermography in equine veterinary practice. *Medycyna Weterynaryjna*, 2021, 77(3):121-126.

Doniesienia konferencyjne

D14. Soroko M., Górniak W., Howell K., **Zielińska P.**, Dudek K., Eberhardt M., Kalak P., Korczyński M.: Changes in Body Surface Temperature Associated with High-Speed Treadmill

Exercise in Beagle Dogs Measured by Infrared Thermography. XV Congress of the European Association of Thermology, 02-03.09.2021, Online, Polska.

D15. Godlewska M., Soroko M., **Zielińska P.**, Dudek K.: The use of infrared thermography to evaluate the effect of high intensity laser therapy on the surface temperature of the hindlimb's flexor tendon area in clinically healthy racehorses. XV Congress of the European Association of Thermology, 02-03.09.2021, Online, Polska.

Ad. 2. Badania nad wpływem suplementacji grzybami Shiitake (*Lentinula edodes*) na morfologiczne i biochemiczne parametry krwi u koni.

Grzyby *Lentinula edodes* są jadalne i określane mianem grzybów medycznych ze względu na swoje właściwości związane z posiadaniem wysokiej zawartości węglowodanów i pierwiastków takich jak Na, K, Ca i Mg. Obecnie preparaty z grzybami Shiitake są dostępne w komercyjnej sprzedaży i są dedykowane różnym gatunkom zwierząt, w tym koniom w celu poprawy wydajności fizycznej i szybszej regeneracji organizmu. Ich pozytywne efekty zostały udokumentowane u ludzi i drobiu, natomiast w literaturze naukowej brakowało danych w jaki sposób wpływają one na organizm konia. W pierwszej kolejności zaplanowałam i przeprowadziłam badania pilotażowe na 17 koniach różnych ras, w różnym wieku, o zróżnicowanej intensywności treningu (**P13**). W następnym kroku doświadczenie zostało powtórzone na znacznie bardziej ustandaryzowanej grupie 20 koni wyścigowych (konie 3-4-letnie, o zbliżonej masie ciała, będące w treningu wyścigowym) (**P14**). W trakcie 5-miesięcznego (**P13**) i 4-miesięcznego (**P14**) doświadczenia, podczas którego prowadzona była suplementacja koni grzybami Shiitake, badania laboratoryjne krwi były wykonywane w 28-dniowych interwałach. Analizie statystycznej poddałam 18 parametrów morfologicznych i 23 parametry biochemiczne. Badanie pilotażowe (**P13**) wykazało wyższy poziom hemoglobiny i hematokrytu oraz niższy i bardziej stabilny w poszczególnych badaniach poziom fosfatazy alkaicznej u koni suplementowanych grzybami Shiitake w porównaniu z grupą kontrolną. Ponadto poziomy bilirubiny i glukozy były niższe w grupie suplementowanej, a stosunek albuminy/globuliny był wyższy w porównaniu z grupą kontrolną. Badaniem przeprowadzonym na koniach wyścigowych (**P14**) wykazałam znacznie niższe stężenie fosfatazy alkaicznej w porównaniu z grupą kontrolną we wszystkich pobranych próbkach krwi, a różnica ta była istotna statystycznie. Suplementacja miała również wpływ na

obniżenie poziomu glukozy w 28 dniu ($p = 0,009109$) i 56 dniu ($p = 0,025749$) suplementacji, oraz na zmniejszenie poziomu aminotransferazy asparaginowej ($p = 0,017258$) i spadek kwasu mlekowego ($p = 0,037636$) w 28 dniu pobierania próbek. Dodatkowo poziom cholesterolu spadał konsekwentnie we wszystkich poszczególnych dniach pobierania krwi. Poza dwoma artykułami opublikowanymi w czasopiśmie z listy JCR wyniki badań zostały zaprezentowane na LXXXVI Jubileuszowym Zjeździe Naukowym Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego (**D16**).

P13. Soroko M., Górniak W., **Zielińska P.**, Górniak A., Śniegućka K., Nawrot K., Korczyński M.: Effect of *Lentinula edodes* on Morphological and Biochemical Blood Parameters of Horses. *Animals*, 2022, 12(9):1106.

P14. Soroko-Dubrovina M., Górniak W., **Zielińska P.**, Górniak A., Čebulj-Kadunc N., Korczyński M.: Evaluation of Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes*) Supplementation on the Blood Parameters of Young Thoroughbred Racehorses. *Animals*, 2022, 12(22):3212.

D16. Soroko-Dubrovina M., Górniak W., **Zielińska P.**, Górniak A.: Wpływ grzybów shiitake (*Lentinula edodes*) na parametry krwi młodych koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej. LXXXVI Jubileuszowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego. 21-23.09.2022, Kraków, Polska.

Ad.3. Prace kliniczne i naukowe związane głównie z ortopedią koni oraz rehabilitacją schorzeń ortopedycznych będące wynikiem mojej codziennej pracy klinicznej.

Efektom klinicznego charakteru mojej codziennej pracy, którą łączę z ciągłym dążeniem do rozwoju naukowego są m.in. prace z obszaru biomechaniki i schorzeń kopyt będące wynikiem własnych obserwacji i doświadczeń. W czasie tych badań dokonywałam obserwacji i analizy przypadków klinicznych oraz pobierania niezbędnego materiału do dalszych badań interdyscyplinarnych. Do najważniejszych prac i doniesień konferencyjnych z tego obszaru zaliczam retrospektywne badanie przeprowadzone na 114 koniach analizujące wpływ podkuwania kopyt na zjawisko zwężenia strzałki kopytowej (**P15**) oraz opis przypadku wykorzystania termografii jako narzędzia diagnostycznego, które umożliwiło zdiagnozowanie trudnego przypadku przewlekłej kulawizny u konia (**P16**).

Zmiana sposobu utrzymania, wykorzystania i żywienia koni oraz fakt, że coraz częściej mamy – jako lekarze weterynarii do czynienia z koniem w aspekcie pacjenta geriatrycznego powoduje coraz większe problemy związane z profilaktyką i leczeniem subklinicznej postaci ochwatu u koni. W ostatnich latach mojej pracy wraz z zespołem Katedry Immunologii, Patofizjologii i Prewencji Weterynaryjnej zajmowaliśmy się oceną zmian makroskopowych, radiologicznych i histologicznych wskazujących na subkliniczną formę ochwatu oraz ocenialiśmy przydatność pomiaru stężenia wybranych markerów stanu zapalnego i insuliny w diagnostyce ochwatu u koni. Uzyskane wyniki zostały przedstawione w pracy doktorskiej dr n. wet. Magdaleny Senderskiej-Płonowskiej pt. „Diagnostyka subklinicznej postaci ochwatu u koni”, której byłam **promotorem pomocniczym**.

Obecnie jako **promotor pomocniczy** lek. wet. Karoliny Śnieguckiej, studentki pierwszego roku Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, w obecnym sezonie wyścigowym jestem zaangażowana w planowanie i przeprowadzanie badań nad wpływem zaprawy trenerskiej 2-letnich koni pełnej krwi angielskiej na rozwój i występowanie subklinicznych i klinicznych objawów zapalenia kości i okostnej kości śródreżca trzeciej, a w dalszym etapie – w ocenę wpływu laseroterapii wysokoenergetycznej na rehabilitację w/w jednostki chorobowej.

Wybrane prace opublikowane z tego zakresu

P15. Senderska-Płonowska M., **Zielińska P.**, Żak A., Stefaniak T.: Do Metal Shoes Contract Heels? – A Retrospective Study on 114 Horses. *Journal of Veterinary Equine Science*, 2020, 95:103293.

P16. Śniegucka K., **Zielińska P.**, Soroko M.: Zastosowanie termografii w diagnostyce ortopedycznej koni – opis przypadku. *Weterynaria w Terenie*, 2022, 2:2-5.

P17. **Zielińska P.**, Śniegucka K., Nicpoń J.: Suspensory Ligament Injuries: Pathogenesis, diagnosis, treatment and rehabilitation. *Medycyna Weterynaryjna*, 2022, 78(9):425-430.

Doniesienia konferencyjne

D17. Senderska-Płonowska M., **Zielińska P.**, Stefaniak T.: Diagnostyka subklinicznej postaci ochwatu u koni. XVI Kongres Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych „Omnia Autem Animalia Sunt”, 26-27.11.2021, Warszawa, on-line, ISBN 978-83-8237-043-0

D18. Śniegućka K., **Zielińska P.**, Soroko M.: Zastosowanie termografii w diagnozowaniu przypadków ortopedycznych u koni. XIV Interdyscyplinarna Konferencja Naukowa TYGIEL 2022 „Interdyscyplinarność kluczem do rozwoju”, 24-27.03.2022, Lublin, Polska

7.3. Prowadzenie i udział w pracach badawczych i grantach naukowych

Projekty zrealizowane

- 1). Projekt badawczy finansowany z funduszy wewnętrznych: Zastosowanie laseroterapii wysokoenergetycznej w leczeniu urazów ścięgien u koni (numer dotacji celowej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu: B030/0037/16). Realizacja w latach 2016-2017. **Byłam kierownikiem i głównym wykonawcą projektu.**
- 2). Projekt badawczy finansowany z funduszy wewnętrznych: Zastosowanie laseroterapii wysokoenergetycznej w leczeniu urazów ścięgien u koni – kontynuacja (numer dotacji celowej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu: B030/0052/17). Realizacja w 2017 r. **Byłam kierownikiem i głównym wykonawcą projektu.**
- 3). Projekt badawczy finansowany z funduszy wewnętrznych: Wpływ zabiegów laseroterapii wysokoenergetycznej w leczeniu kulawizny u koni ze zdiagnozowaną chorobą szpatową (numer dotacji celowej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu: B030/0087/18). Realizacja w 2018 roku. **Byłam kierownikiem i głównym wykonawcą projektu.**
- 4). Projekt badawczy dla młodych naukowców po doktoracie „Innowacyjny Naukowiec” finansowany przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pt. „Wpływ laseroterapii wysokoenergetycznej (HILT) na stopień rozszerzenia naczyń krwionośnych i zmian temperatury powierzchni ciała w okolicy klinicznie zdrowego stawu stępu u koni wyścigowych” (N060/0027/20). Realizacja w latach 2020-2022. **Byłam kierownikiem i głównym wykonawcą projektu.**

W 2018 roku Katedra i Klinika Chirurgii (pod kierownictwem prof. Zdzisława Kiełbowicza) reprezentując Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu nawiązała współpracę (konsorcjum) z zewnętrznym przedsiębiorstwem będącym producentem sprzętu m.in. do krioterapii dla ludzi (Kriosystem-Life Sp. z o.o., później Kriosystem-Care Sp. z o.o.), tworząc zespół do realizacji prac badawczo-rozwojowych, którego byłam członkiem i **czynnie uczestniczyłam w projektowaniu, planowaniu, pisaniu i składaniu poniższych wniosków:**

- 1). Innowacyjna kriokomora dla koni ze schorzeniami ortopedycznymi kończyn i kręgosłupa oraz dla koni sportowych: dwukrotnie złożenie wniosku do NCBR o finansowanie badań w ramach projektu Program Operacyjny Inteligentny Rozwój POIR 2014-2020 (4.1.4)
 - POIR.04.01.04-00-0056/18, złożony dnia 16.07.2018 - negatywne rozpatrzenie wniosku,
 - POIR.04.01.04-00-0021/19, złożony dnia 31.05.2019 - negatywne rozpatrzenie wniosku.
- 2). Zastosowanie krioterapii miejscowej w leczeniu schorzeń ortopedycznych małych i dużych zwierząt: złożenie wniosku do PARP o finansowanie badań w ramach projektu 2.3 Proinnowacyjne usługi dla przedsiębiorstw / 2.3.2 Bony na innowacje dla MŚP, Inteligentny Rozwój. Zapytanie ofertowe do ogłoszenia nr 2020-12316-21796.

7.4. Przyznane wyróżnienia

1. **2016 rok - Nagroda Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu**, zespołowa I stopnia w dziedzinie organizacyjnej m.in. za wzorową pracę w komisjach wydziałowych oraz za przygotowanie do oceny wizytacji kierunku weterynaria realizowanego przez Wydział Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu przez The European Association of the Establishments for Veterinary Education (EAEVE) z okres 2012-2016.
2. **2019 rok - Nagroda Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu**, indywidualna I stopnia za uzyskanie stopnia doktora na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Zastosowanie laseroterapii wysokoenergetycznej w leczeniu urazów ścięgien u koni”.

7.5. Zestawienie liczbowe dorobku naukowego

	Liczba prac	Punktacja
Sumaryczny Impact factor publikacji	20	34,594
Sumaryczny Impact factor prac cyklu habilitacyjnego	6	15,893
Sumaryczny Impact factor po wyłączeniu prac stanowiących cykl habilitacyjny	14	18,701
Sumaryczna punktacja MEiN publikacji	32	1475
Sumaryczna punktacja MEiN prac wyróżnionych w JCR	20	1395
Sumaryczna punktacja MEiN prac w czasopismach nieposiadających współczynnika IF	12	49
Sumaryczna punktacja MEiN prac cyklu habilitacyjnego	6	540
Sumaryczna punktacja MEiN po wyłączeniu prac stanowiących cykl habilitacyjny	26	935
Referaty z konferencji i komunikaty zjazdowe	43	-
Rozdziały w monografii	1	-

Liczba cytowań w bazie Scopus: **78**, bez autocytowań **55**

Liczba cytowań w bazie Web of Science Core Collection: **78**, bez autocytowań **44**

Indeks Hirscha w bazie Scopus: **5**

Indeks Hirscha w bazie Web of Science Core Collection: **6**