inż. Alicja Łatas[1]

Studenckie Koło Naukowe Sympatyków Zwierząt,
Uniwersytet w Siedlcach

WPŁYW REGULARNYCH ĆWICZEŃ PROPRIORECEPCYJNYCH NA ZAPOBIEGANIE PRZECIĄŻENIOM MIĘŚNI GRZBIETU U KONI SPORTOWYCH

EFFECT OF REGULAR PROPRIOCEPTIVE EXERCISES ON THE PREVENTION OF BACK MUSCLE OVERLOAD IN SPORTING HORSES

Streszczenie

Celem pracy było zbadanie wpływu ćwiczeń propriocepcyjnych na profilaktykę przeciążeń mięśni grzbietu u koni sportowych. W badaniach wzięło odział 30 koni podzielonych na dwie grupy: kontrolną i eksperymentalną, w której wdrożono ośmiotygodniowy program ćwiczeń poprawiających świadomość ciała w przestrzeni, koordynację oraz równowagę. Oceniono stan mięśni grzbietu przed i po cyklu treningowym, wykorzystując badanie palpacyjne, obserwację postawy, obserwację konia w ruchu oraz termografię. Wyniki wykazały istotną poprawę w grupie ćwiczącej, zmniejszając liczbę napięć mięśniowych oraz poprawiając jakość ruchu u zwierząt. Regularne

[1] https://orcid.org/0009-0001-5030-5780, e-mail: al90547@stud.uws.edu.pl

Łatas, A. (2025). *Wpływ regularnych ćwiczeń proprioreceptywnych na zapobieganie przeciążeniom mięśni grzbietu u koni sportowych*. W: E. Rutkowska, D. Wysokińska (red.), *Dyscypliny komplementarne fizjoterapii – edycja druga* (s. 391-408). Biała Podlaska: Akademia Bialska im. Jana Pawła II. https://doi.org/10.29316/9788368103250_24

ćwiczenia propriocepcyjne mogą stanowić skuteczną metodę profilaktyki urazów mięśniowych u koni, wspierać prawidłową pracę grzbietu i poprawiać wyniki sportowe.

Słowa kluczowe: propriocepcja, ćwiczenia propriocepcyjne, mięśnie grzbietu, konie sportowe, profilaktyka urazów

Abstract

The aim of the study was to investigate the impact of proprioceptive exercises on the prevention of back muscle overload in sport horses. The study involved 30 horses divided into two groups: a control group and an experimental group, which underwent an eight-week exercise program aimed at improving body awareness, coordination, and balance. The condition of the back muscles was assessed before and after the training cycle using palpation, posture observation, movement analysis, and thermography. The results showed significant improvement in the exercising group, with a reduction in muscle tension and an improvement in movement quality. Regular proprioceptive exercises can serve as an effective method of preventing muscular injuries in horses, support proper back function, and enhance athletic performance.

Keywords: proprioception, proprioceptive exercises, back muscles, sport horses, injury prevention

Wstęp

Mięśnie grzbietu odgrywają kluczową rolę w biomechanice ruchu konia sportowego i stanowią podstawę stabilizacji tułowia oraz przenoszenia siły kończyn na całe ciało podczas ruchu. Ich odpowiednia funkcjonalność wpływa na zdolność konia do wykonywania złożonych manewrów, takich jak skoki, zwroty na zadzie czy zebranie, a także zapewnia właściwe podparcie dla jeźdźca (Komosa, 2019).

W kontekście coraz większego zainteresowania sportami konne, regularne wzmacnianie mięśni jest niezwykle ważne. Regularne stosownie ćwiczeń prowadzi do ograniczenia dolegliwości ze strony układu mięśniowo-szkieletowego (Stammer, 2024).

Wśród najnowszych technik i form treningi zainteresowanie budzi stosunkowo nowy rodzaj wspomagania – ćwiczenia propriocepcyjne (Paulekas, Haussler, 2009).

Propriocepcja to zdolność organizmu do rozpoznawania pozycji ciała w przestrzeni, stanowi fundament dla świadomości i kontrolowanego ruchu. Receptory odpowiedzialne za tą funkcję stymulują także układ nerwowo-mięśniowego poprzez aktywację receptorów czucia głębokiego, takich jak wrzecionka mięśniowe czy receptory stawowe. Stymulacja proprioreceptorów skutkuje poprawą neuromotorycznej kontroli, co przedkłada się na redukcję kompensacji mięśniowych i przeciążeń (Ballau, 2018).

Urazy przeciążeniowe mięśni grzbietu u koni są zjawiskiem powszechnym i często mają charakter przewlekły. Rozwijają się w wyniku kumulacji mikrourazów i asymetrii ruchowych. Często są one trudne do zdiagnozowania i prowadzą do spadku wydolności podczas pracy oraz niechęci do wykonywania określonych ćwiczeń (Bromiley, 2009).

Badania wykazały, że niewłaściwa aktywacja mięśni grzbietu i brak ich symetrycznego zaangażowania w czasie treningu może skutkować nadmiernym napięciem w określonych segmentach. Zwiększa to ryzyko przeciążeń, dlatego wprowadzenie ćwiczeń propriocepcyjnych jako elementu profilaktycznego ma duże znaczenie w utrzymaniu sprawności układu mięśniowo-szkieletowego (Tabor, Williams, 2018).

Cel pracy

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu regularnych ćwiczeń propriocepcyjnych na profilaktykę przeciążeń mięśni grzbietu u koni sportowych. Praca miała na celu ocenę skuteczności ośmiotygodniowego programu treningowego ukierunkowanego na stymulację układu nerwowo-mięśniowego poprzez ćwiczenia poprawiające czucie głębokie, koordynację i stabilizację posturalną. Szczególny nacisk położono na analizę zmian w napięciu mięśniowym, jakości

ruchu oraz parametrach termograficznych w obrębie grzbietu przed i po zakończeniu programu.

Badanie miało również na celu określenie czy system wdrażania ćwiczeń propriocepcyjnych może stanowić skuteczną metodę profilaktyczną w zapobieganiu mikrourazom i przeciążeniom mięśniowym u koni intensywnie eksploatowanych sportowo.

Materiały i metody

Badaniem objęto 30 koni sportowych, ras gorącokrwistych, w tym m.in.: konie małopolske, wielkopolske, czystej krwi angielskiej i różne mieszanki rasowe (rysunek 1). Wiek badanych koni był zróżnicowany i wynosił od 6 do 12 lat (średnia wieku: 8,4), trenujących w różnych dyscyplinach jeździeckich. Konie w treningu skokowym (S=18), konie trenujące ujeżdżenie (U=8), konie do WKKW (W=4). Wszystkie konie były w aktywnym treningu co najmniej 8 miesięcy i nie wykazywały objawów kulawizny ani chorób ortopedycznych w ciągu 3 miesięcy przed rozpoczęciem badania (tabela 1).



Rysunek 1. Koń rasy małopolskiej użytkowany skokowo

Źródło: materiały własne.

Tabela 1. Badawcze dane terenowy

Numer konia	Dyscyplina	Wiek	Płeć
1	Skoki	6	Klacz
2	Skoki	6	Klacz
3	Skoki	7	Wałach
4	Skoki	7	Klacz
5	Skoki	7	Klacz
6	Skoki	7	Klacz
7	Skoki	7	Klacz
8	Skoki	8	Wałach
9	Skoki	8	Wałach
10	Skoki	8	Wałach
11	Skoki	8	Klacz
12	Skoki	8	Klacz
13	Skoki	9	Wałach
14	Skoki	9	Wałach
15	Skoki	10	Klacz
16	Skoki	11	Wałach
17	Skoki	11	Wałach
18	Skoki	11	Klacz
19	Ujeżdżenie	7	Wałach
20	Ujeżdżenie	7	Wałach
21	Ujeżdżenie	8	Klacz
22	Ujeżdżenie	9	Klacz
23	Ujeżdżenie	11	Klacz
24	Ujeżdżenie	11	Wałach
25	Ujeżdżenie	11	Wałach
26	Ujeżdżenie	12	Klacz
27	WKKW	7	Klacz
28	WKKW	9	Klacz
29	WKKW	12	Wałach
30	WKKW	12	Klacz

Źródło: opracowanie własne.

Zwierzęta zostały podzielone losowo, równo na dwie grupy po 15 koni:

- grupa eksperymentalna (E) – poddana została ośmiotygodniowemu programowi ćwiczeń propriocepcyjnych,

– grupa kontrolna (K) – prowadząca standardowy trening bez dodatkowej stymulacji propriocepcyjnej i ingerencji fizjoterapeuty.

Protokół ćwiczeń propriocepcyjnych

Program ćwiczeń został opracowany w oparciu o najnowsze rekomendacje fizjoterapeutów oraz weterynarzy i obejmował 6 ćwiczeń, wykonywanych po 5 min każde (tabela 2).

Tabela 2. Ćwiczenia proprioceptywne wykonywane przez grupę eksperymentalną

Ćwiczenie	Czas wykonywania
Stęp przez cavaletti	5 min
Chodzenie pod górkę i z górki	5 min
Cofanie	5 min
Slalom między pachołkami	5 min
Wygięcia na kołach	5 min
Balans na podkładkach sensomotorycznych	5 min

Źródło: opracowanie własne.

Ćwiczenia odbywały się 3 razy w tygodniu, co drugi dzień, przez 8 tygodni trwając – 30 minut każda sesja. Ćwiczenia były wykonywane z ziemi pod nadzorem fizjoterapeuty, bez jeźdźca i sprzętu na grzbiecie konia (rysunek 2).



Rysunek 2. Balans na podkładkach sensomotorycznych
Źródło: materiały własne.

Metody oceny

Ocena funkcjonalna mięśni grzbietu została przeprowadzona przed rozpoczęciem oraz po zakończeniu programu treningowego w obu grupach, przez tego samego fizjoterapeutę i przy użyciu następujących metod.

1. Palpacja mięśni grzbietu (skala napięć 0-3), gdzie:
   0 – oznacza brak napięcia,
   1 – lekkie napięcie,
   2 – umiarkowane napięcie,
   3 – silne napięcie.
2. Ocena postawy statycznej, ocena asymetrii i obniżenia partii mięśniowej (skala 0 – 3):
   0 – postawa prawidłowa, koń stoi symetrycznie z równo rozłożonym ciężarem ciała; grzbiet ma lekko wygięty w prawidłowym ustawieniu,
   1 – lekkie asymetrie posturalne, niewielkie cofnięcie lub podsunięcie kończyn; delikatnie zapadnięta linia grzbietu,

2 – asymetrie posturalne, podsiebna lub przedsiebna postawa kończyn, łękowatość (rysunek 3); widoczne lekkie kompensacje napięć,
3 – znaczne asymetrie, wyraźna podsiebna lub przedsiebna postawa kończyn, znaczna łękowatość; widoczna kompensacja napięć w szyi lub zadzie.



Rysunek 3. Koń rasy małopolskiej z widoczną łękowatością
Źródło: materiały własne.

3. Obserwacja w ruchu, jego płynność, długość wykroku, zaangażowanie zadu (skala 1-5) gdzie:
   1 – brak koordynacji, opór w ruchu, przechylanie się na jedną stronę, brak prawidłowej pracy grzbietem,
   2 – sztywność, odgraniczony wykrok, lekko przechylona głowa, bardzo słaba praca grzbietem,
   3 – ruch lekko skrócony, słaba praca grzbietem,
   4 – dobry, elastyczny ruch, umiarkowana praca grzbietu,
   5 – bardzo dobry, płynny i aktywny ruch, dobra praca grzbietem.
4. Termografia – ocena zmian temperatury skóry w obszarze grzbietu – strefy asymetrii termicznej. Skala różnicy temperatur:

0 – (<0,5˚C) brak istotnej asymetrii termicznej – wyniki w normie fizjologicznej,
1 – (0,5-0,8˚C) niewielka asymetria – możliwa adaptacja treningowa lub łagodne przeciążenia,
2 – (0,9-1,2˚C) umiarkowana asymetria termiczna – wskazania do weryfikacji funkcjonalnej, możliwe przeciążanie mięśni,
3 – (>1,2˚C) znaczna asymetria – wysoka szansa na patologie napięcie, przeciążenie lub stany zapalne w obrębie mięśni grzbietu.

Wyniki

W badaniu wzięło udział 30 koni sportowych, które zostały losowo podzielone na dwie grupy: eksperymentalną (E) i kontrolną (K). Grupa eksperymentalna uczestniczyła w 8 tygodniowym programie ćwiczeń propriocepcyjnych, natomiast grupa kontrolna realizowała standardowy trening bez dodatkowych stymulacji.

Napięcia mięśni grzbietu – ocena palpacyjna

Przed rozpoczęciem programu u koni obu grup obserwowano zróżnicowane poziomy napięć mięśni przykręgosłupowych, oceniane w skali 0-3. W grupie eksperymentalnej średni poziom napięcia wynosił 2,0±0,6, natomiast w grupie kontrolnej 1,9±0,5.

Po zakończeniu programu u koni z grupy eksperymentalnej odnotowano istotne statystycznie obniżenie napięcia mięśniowego – średnia spadła do 1,1±0,7, przy czym u 11 koni (73%) zaobserwowano wyraźną poprawę (spadek o 1 lub 2 punkty).

W grupie kontrolnej napięcie utrzymało się na podobnym poziomie (1,8±0,6), a u dwóch koni nastąpiło pogorszenie (tabela 3).

Tabela 3. Ocena palpacyjna napięć mięśniowych grzbietu przed i po zakończeniu badania

Numer konia	Grupa E lub K	Napięcia mięśni przed badaniem	Napięcia mięśni po badaniu
1	E	2	1
2	K	2	3
3	K	2	2
4	E	2	2
5	E	1	0
6	E	1	0
7	K	1	1
8	K	3	3
9	E	2	1
10	E	2	1
11	K	1	1
12	E	3	2
13	K	3	3
14	E	1	1
15	K	1	1
16	E	1	1
17	K	2	3
18	K	2	1
19	E	2	2
20	K	1	1
21	E	2	1
22	E	1	0
23	K	1	0
24	E	2	1
25	E	2	1
26	E	2	1
27	K	1	1
28	K	2	2
29	K	2	2
30	K	1	1

Źródło: opracowanie własne.

Ocena jakości ruchu

Oceny jakości ruchu dokonano na podstawie obserwacji płynności, wykroku, zaangażowania kończyn miedniczych oraz prazy grzbietu. W grupie eksperymentalnej przed treningiem średnia ocena wynosiła 3,0±0,5, natomiast po zakończeniu całego treningu wzrosła do 4,1±0,6. U 9 koni poprawa była istotna klinicznie (zmiana ≥1 punkt).

W grupie kontrolnej średni wynik zmienił się marginalnie z 3,1±0,4 do 3,2±0,5. U większości koni nie odnotowano poprawy jakości ruchu (tabela 4).

Tabela 4. Zmiana jakości ruchu w skali 1-5 – przed i po programie

Numer konia	Grupa E lub K	Obserwacja w ruchu przed badaniem	Obserwacja w ruchu po badanu
1	E	3	4
2	K	3	2
3	K	4	5
4	E	3	4
5	E	3	4
6	E	4	5
7	K	4	4
8	K	1	1
9	E	2	4
10	E	4	4
11	K	4	4
12	E	2	3
13	K	2	2
14	E	4	5
15	K	4	5
16	E	4	4
17	K	2	2
18	K	4	4
19	E	2	3
20	K	4	4
21	E	4	4
22	E	5	5

Numer konia	Grupa E lub K	Obserwacja w ruchu przed badaniem	Obserwacja w ruchu po badanu
23	K	4	4
24	E	2	3
25	E	3	5
26	E	3	4
27	K	4	4
28	K	3	3
29	K	4	4
30	K	5	4

Źródło: opracowanie własne.

Ocena termograficzna

Badanie termograficzne wykonane przed i po programie pozwoliło ocenić zmiany w rozkładzie temperatury grzbietu. Asymetria cieplna (różnica temperatur między stronami) była traktowana jako wskaźnik przeciążenia mięśni.

U koni z grupy eksperymentalnej średnia różnica temperatur zmniejszyła się o 1,05˚C±0,3 do 0,62˚C±0,2, a u 8 koni liczba stref cieplnych spadła o co najmniej jeden punkt. U koni z grupy kontrolnej różnice temperatur pozostały bez zmian (średnio 1,02˚C±0,3), a u 2 koni wzrosły, co może sugerować narastające przeciążenia (tabela 5).

Ocena postawy statycznej

Postawę statyczną oceniono wizualnie oraz palpacyjnie, ze szczególnym uwzględnieniem obecności postawy podsiebnej i łękowatości. Przed treningiem cechy asymetrii wykazywało 9 koni z grupy eksperymentalnej (60%) i 8 z grupy kontrolnej (53%).

Po zakończeniu programu postawę (zmiany oceny z 2 na 1 lub z 1 na 0) odnotowano u 6 koni z grupy eksperymentalnej. W grupie kontrolnej postawa pozostała bez zmian. Wyniki te sugerują, że pozytywne zmiany posturalne wymagają czasu i konsekwentnego stosowania ćwiczeń proprioceptywnych.

Tabela 5. Ocena postawy statycznej oraz różnicy zmiany temperatury przed i po zakończeniu badania

Numer konia	Grupa E lub K	Ocena postawy przed rozpoczęciem badaniem	Ocena postawy po zakończeniu badania	Temperatura z pomiaru kamerą termograficzną przed badaniem	Temperatura z pomiaru kamerą termograficzną po zakończeniu badania
1	E	2	2	1	1
2	K	2	2	3	2
3	K	2	2	2	2
4	E	2	2	3	2
5	E	1	1	1	0
6	E	0	0	0	0
7	K	0	0	1	0
8	K	3	3	3	3
9	E	1	0	2	1
10	E	1	1	2	1
11	K	1	1	1	1
12	E	3	3	3	2
13	K	3	3	3	3
14	E	0	0	0	0
15	K	1	1	0	0
16	E	0	0	0	0
17	K	2	2	2	3
18	K	1	1	1	2
19	E	2	2	3	3
20	K	0	0	0	0
21	E	1	1	1	0
22	E	0	0	0	0
23	K	1	1	1	1
24	E	2	2	2	1
25	E	3	2	1	1
26	E	1	1	2	1
27	K	0	0	1	1
28	K	2	2	3	3
29	K	1	1	2	2
30	K	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie wyników

Wyniki potwierdzają, że ćwiczenia propriocepcyjne wpływają korzystnie na obniżenie napięcia mięśniowego, poprawę jakości ruchu, redukcję asymetrii cieplnych w badaniu termograficznym i normalizację postawy statycznej. Największe różnice zaobserwowano w zakresie napięcia i jakości ruchu. Parametry te wykazały dużą czułość na zmiany treningowe. Termografia i postawa, również potwierdziły skuteczność programu, jednak w mniejszym zakresie.

Dyskusja

Grzbiet konia, szczególnie w odcinku piersiowo-lędźwiowym, odgrywa zasadniczą rolę w przenoszeniu energii z kończyn na resztę ciała i w utrzymaniu równowagi dynamicznej podczas ruchu. Kluczową strukturą są mięśnie długie grzbietu – mięsień najdłuższy grzbietu (*musculus longissimus dorsi*) oraz mięśnie głębokie takie jak m. wielodzielny (*multifidus*), które stabilizują kręgosłup podczas ruchu (Pakuła, Szklarz, Skalec, Janeczek, 2018).

Ćwiczenia propriocepcyjne aktywują mięśnie głębokie i przywracają prawidłowe wzorce ruchowe (Haussler, King, 2021).

Wyniki prowadzonych badań potwierdzają, że stosowanie ośmiotygodniowego programu ćwiczeń propriocepcyjnych przyniosło znaczące korzyści w zakresie ograniczenia napięć mięśni grzbietu oraz poprawy jakości ruchu u koni sportowych. Co przekłada się na lepszą pracę mięśni i stabilizację kręgosłupa. U zwierząt z grupy eksperymentalnej zanotowano spadek napięcia mięśniowego w ocenie palpacyjnej, co potwierdza skuteczność treningu stymulującego układ nerwowo-mięśniowy.

Efekt ten można powiązać z neurofizjologiczną funkcją propriocepcji. Komosa zauważa, że mięśnie przykręgosłupowe pełnią funkcję stabilizatorów posturalnych i chronią przez mikrourazami związanymi z przeciążeniami. Ich dysfunkcja skutkuje zmianą biomechaniki ruchu i kompensacyjnym obciążeniem innych struktur (Komosa, 2019).

Wyniki badań potwierdzają, że ćwiczenia ukierunkowane na czucie głębokie przywracają równowagę mięśniową, co przekłada się na poprawę funkcjonalności układu ruchu. Towarzyszy temu zwiększenie masy i kondycji mięśniowej oraz poprawa sylwetki, co sprzyja redukcji mikrourazów i przeciążeń.

Mięśnie szczególnie jeden *musculus multifidus* znany z szybkiej atrofii w odpowiedzi na ból i brak ruchu, jest zdolny do regeneracji poprzez bodźce sensomotoryczne. Taką aktywację zaobserwowano u koni, które trenowały z użyciem niestabilnego podłoża i narzędzi propriocepcyjnych. Ćwiczenia te przyniosły poprawę w zakresie napięcia i symetrii grzbietu (King, Colla, 2025).

W badaniach także zauważono poprawę masy mięśniowe w odpowiedzi na trening propriocepcyjny. Zmniejszenie napięć korelowało z poprawą sylwetki i jakości ruchu u koni z grupy eksperymentalnej. Dodatkowo choć zmiany w postawie statycznej były subtelne, obserwacje potwierdziły, że u koni z grupy eksperymentalnej doszło do zredukowania cech postawy podsiebnej i łękowatości. U osobników wykazujących wcześniejsze asymetrię, zapadnięcie grzbietu i kompensacyjne ustawienie kończyn tylnych, odnotowano wyraźniejsze napięcie mięśni stabilizujących i poprawę kontroli linii grzbietu.

Konie z dobrze rozwiniętym zmysłem propriocepcji charakteryzują się nie tylko większą stabilnością, ale też szybszym czasem reakcji neuromotorycznej oraz lepszą koordynacją, co znacząco wpływa na ich efektywność w sporcie (Ballou, 2018).

Uzupełnieniem palpacyjnej oceny napięcia mięśni była analiza termograficzna. U 8 koni z grupy eksperymentalnej odnotowano wyraźny spadek asymetrii termicznej, co świadczy o zmniejszeniu przeciążeń i poprawie mikrokrążenia mięśniowego.

W pracy Jacobsona i in. wykazano, że termografia może skutecznie identyfikować obszaru przeciążeń, a jej wyniki korelują ze stanem funkcjonalnym mięśni (Jacobson, Hardeman, Stenfeldt, Ericson, 2020).

W badaniach ten związek również został potwierdzony, zmniejszenie asymetrii termicznej współwystępowało z poprawą palpacyjną i jakością ruchu u koni.

Wnioski

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu ośmiotygodniowego programu ćwiczeń propriocepcyjnych na profilaktykę przeciążeń mięśni grzbietu u koni sportowych. Wyniki jednoznacznie potwierdziły, że regularne ćwiczenia propriocepcyjne przyczyniają się do istotnego zmniejszenia napięć mięśniowych, poprawy jakości ruchu, redukcji asymetrii termicznych oraz częściowej korekty postawy. Najbardziej wyraźne efekty terapeutyczne zaobserwowano w ocenie napięcia mięśniowego i jakości ruchu, co sugeruje, że propriocepcja wpływa bezpośrednio na biomechanikę oraz koordynację nerwowo-mięśniową.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że ćwiczenia propriocepcyjne są skuteczne i łatwym do wdrożenia narzędziem w codziennym treningu koni sportowych. Ich regularne stosowanie może istotnie zredukować ryzyko mikrourazów i przeciążeń, wspierać prawidłową pracę układu ruchu oraz poprawić wyniki sportowe. Rekomenduje się, aby ćwiczenia tego typu stanowiły stały element profilaktyki i rehabilitacji koni eksploatowanych w dyscyplinach wymagających dużej sprawności biomechanicznej, takich jak skoki, ujeżdżenie czy WKKW.

Literatura

1. Ballou, J. A. (2018). *55 ćwiczeń korekcyjnych dla koni*. Łódź: Wydawnictwo Galaktyka.
2. Bromiley, M. (2009). *Urazy u koni, ich leczenie i rehabilitacja*. Warszawa: Wydawnictwo SIMA WLW.
3. Clayton, H. M. (2012). Equine back pain reviewed from a motor control perspective. *Comparative Exercise Physiology*, *8*(3), 145-152. https://doi.org/10.3920/CEP12023

4. Haussler, K. K., King, M. R. (2021). The development of safe and effective rehabilitation protocol for horses. *Equine Veterinary Education*, *33*(3), 143-151. https://doi.org/10.1111/eve.13253
5. Jacobson, I., Hardeman, A., Stenfeldt, P., Ericson, C. (2020). The effect of kinesiotape on flexion-extenion of the thoracolumbar back in horses at trot. *Animals*, *10*(2), 1-12. https://doi.org/10.3390/ani10020301
6. King, M. R., Colla, S. (2025). Therapeutic Exercises for Rehabilitation of Muscle Injury. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, *42*(1), 213-225. https://doi.org/10.1016/j.cveq.2024.11.011
7. Komosa, M. (2019). *Anatomia funkcjonalna konia*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
8. Pakuła, P., Szklarz, M., Skalec, A., Janeczek, M. (2018). Choroby grzbietu u koni – diagnostyka i najważniejsze jednostki chorobowe. *Życie weterynaryjne, 93*(9), 635-639.
9. Paulekas, R., Haussler, K. K. (2009). Principles and practice of therapeutic exercise for horses. *Jurnal of Equine Veterinary Science*, 870-893. https://doi.org/10.1016/j.jevs.2009.10.019
10. Stammer, S. (2024). *Koń w pozytywnym napięciu*. Łódź: Wydawnictwo Galaktyka.
11. Tabor, G., Williams, J. (2018). Equine rehabilitation: a review of trunk and hind limb muscle activity and exercise selection. *Jurnal of Equine Veterinary Science*, *65*, 97-103. https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.03.003