

# Postępowanie fizjoterapeutyczne w poliradiculoneuritis u psa z wtórną cukrzycą postteroidową – opis przypadku

Jacek Sokołowski<sup>1,2</sup>, Aleksandra Miareczka<sup>1,2</sup>, Iwona Rozempolska-Rucińska<sup>2</sup>, Kamila Janicka<sup>2</sup>, Stanisław Winiarczyk<sup>1</sup>, Łukasz Adaszek<sup>1</sup>

z Katedry Epizootologii i Kliniki Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej<sup>1</sup> oraz Instytutu Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej<sup>2</sup> Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

## Physiotherapeutic approach in *polyradiculoneuritis* in a dog with secondary steroid related diabetes – a case report

Sokołowski J.<sup>1,2</sup>, Miareczka A.<sup>1,2</sup>, Rozempolska-Rucińska I.<sup>2</sup>, Janicka K.<sup>2</sup>, Winiarczyk S.<sup>1</sup>, Adaszek Ł.<sup>1</sup>. Department of Epizootiology and Clinic of Infectious Diseases, Faculty of Veterinary Medicine<sup>1</sup>, Institute of Biological Basis of Animal Production<sup>2</sup>, Lublin University of Life Sciences

This article presents the rehabilitation procedure, divided into: therapeutic sessions in a physiotherapy office and sessions at the patient's home, designed for a dog with tetraplegia with polyradiculoneuritis and secondary steroid diabetes mellitus. The task of long-term rehabilitation approach was to restore normal muscular fitness and gait. The owners have been prepared professionally to care for the patient in its everyday life, i.e. to maintain proper hygiene, to avoid bedsores, to care for recumbent a lying dog, and to choose the best bedding. The applied physiotherapy contributed to the patient's recovery.

**Keywords:** physiotherapy, rehabilitation, dog.

**P**oliradiculoneuritis jest to idiopatyczne zapalenie nerwów prowadzące do uszkodzenia przynajmniej jednego z włókien nerwów obwodowych o stopniowo wzrastającym nasileniu (1). Objawami w przypadku wystąpienia zaburzeń przewodnictwa bodźców czuciowych są: drętwienie, upośledzenie czucia, parestezje, nadwrażliwość na dotyk, bóle neuropatyczne oraz zaburzenia propriocepcji prowadzące do ataksji. Zaburzenia czucia w przypadku poliradiculoneuritis dotyczą przede wszystkim dystalnych części kończyn (2). Uszkodzenie włókien ruchowych objawia się zmniejszeniem napięcia mięśniowego, niedowładem wiotkim, porażeniem mięśni, znacznym zanikiem mięśni, osłabieniem lub całkowitym zniesieniem odruchów. Poliradiculoneuritis może występować w postaci wrodzonej lub nabytej (3). Charakter wrodzony mają zazwyczaj neuropatie warunkowane rasowo, na tle dziedzicznym (3, 4). Postać nabyta rozwijać może się jako komplikacja cukrzycy (2), niedoczynności tarczycy, wyspiaka trzustki (*insulinoma*; 5) lub przewlekłego zatrucia, np. związkami fosforoorganicznymi (6). Poliradiculoneuritis stwierdzane jest także w zespołach parano-wotworowych (7). Objawy choroby nasilają się w przebiegu kilku dni lub tygodni. Utrzymują się następnie na stałym poziomie, po czym następuje okres zdrowienia, który może trwać nawet do kilku miesięcy. Leczenie opiera się na podawaniu glikokortykosteroidów, leków immunosupresyjnych, immunoglobulin oraz fizjoterapii (kinezyterapia bierna, masaż,

ćwiczenia wzmacniające i neuromobilizujące, pionizacja, stymulacja opuszek; ćwiczenia na podłożach o zmiennej fakturze) i leczeniu bólu (8).

Wtórna cukrzyca postteroidowa może wystąpić u pacjentów, u których podjęto leczenie glikokortykosteroidami (9). Stosowanie glikokortykosteroidów ma bezpośredni wpływ na gospodarkę węglowodanową organizmu, zwiększając prawdopodobieństwo wywołania hiperglikemii, która z kolei może doprowadzić do insulinooporności, a ostatecznie do cukrzycy (10, 11). W postępującej cukrzycy postteroidowej może dochodzić do zaburzeń widzenia oraz spowolnionego gojenia ran. Często u chorych zwierząt rozwijają się zakażenia układu moczowo-płciowego (12). Leczenie jest zależne od przyczyny choroby, ale jego celem musi być obniżenie podwyższonego stężenia cukru (13). Wysiłek fizyczny wykazuje korzystny pośredni wpływ na stężenie glukozy we krwi (14). Odpowiednio dobrany do możliwości pacjenta trening prowadzony pod okiem specjalisty wpływa korzystnie na kondycję pacjenta, jego zdrowie oraz samopoczucie (14, 15).

Celem artykułu jest przedstawienie postępowania fizjoterapeutycznego u psa z porażeniem 4-kończynowym, u którego stwierdzono poliradiculoneuritis i wtórną cukrzycą postteroidową.

## Opis przypadku

Do gabinetu rehabilitacji w Katedrze Epizootologii i Kliniki Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Lublinie zgłosili się właściciele ze sterylizowaną suką rasy labrador retriever, w wieku 11 lat, u której wystąpiło porażenie 4-kończynowe. Zaburzenia funkcji motorycznych wydawały się dotyczyć początkowo wyłącznie kończyn miednicznych. W krótkim czasie doszło do rozwoju 4-kończynowych niedowładów, po trzech dniach od wystąpienia pierwszych objawów pacjentka zaczęła zalegać. Apetyt i pragnienie były zachowane, mikcja oraz defekacja były prawidłowe, natomiast u psa wystąpiła dysfonia.

## Wyniki badania fizykalnego

Podczas pierwszego badania fizykalnego stwierdzono, że pies przyjmuje wymuszoną pozycję leżącą na boku. Stwierdzono niedowład 4-kończynowy, wiotki, znacznego stopnia, motoryka ogona była zachowana. Potwierdzono uogólniony, neurogeny zanik mięśni, o charakterze symetrycznym, niebolesny

oraz hipotonię mięśni. Podczas badania reakcji postawy i stawiania pacjentka nie wykazywała reakcji korektury oraz nie stwierdzono u niej reakcji przeciwgrawitacyjnej. W badaniu odruchów rdzeniowych stwierdzono:

- osłabienie odruchu mięśni zginaczy w stopniu znacznym we wszystkich kończynach,
- obustronnie osłabiony odruch mięśnia prostownika nadgarstka,
- obustronnie nieobecny odruch mięśnia czworogłowego uda,
- obustronnie nieobecny odruch mięśnia piszczelowego doczaszkowego,
- nieobecny odruch mięśniowo-skróny,
- prawidłowy odruch kroczywy,
- fizjologiczne napięcie mięśnia zwieracza odbytu.

U pacjentki nie stwierdzono bolesności podczas omacywania okolicy kręgosłupa. Podczas wykonywania ruchów biernych szyi, stwierdzono pełny zakres ruchomości zachowany.

Prawdopodobna lokalizacja neuroanatomiczna: obwodowy układ nerwowy (korzenie rdzeniowe/nerwy obwodowe).

Choroby współistniejące wymienione podczas wywiadu:

- przewlekła białaczka limfocytarna potwierdzona biopsją szpiku,
- cukrzyca posteroidea (kontrolowana insuliną),
- zmiana ogniskowa w wątrobie,
- anizokoria, zaawansowana zaćma prawej gałki ocznej.

#### Proces rehabilitacji podzielono na etapy

1. Celem obranym początkowo było uzyskanie nawet najmniejszych samodzielnych ruchów kończyn wykonanych przez psa.
2. Następnym etapem przewidywał możliwość utrzymania pozycji spionizowanej w pełnej asekuracji.
3. Kolejny etap obejmował podejmowanie przez psa próby samodzielnego przemieszczania się w pełnej asekuracji.
4. Poprzez modyfikację ćwiczeń i zmniejszanie stopnia asekuracji, wydłużanie czasu, w którym pies samodzielnie utrzymuje pozycję spionizowaną oraz porusza kończynami wyłącznie z własnej inicjatywy.
5. Pies utrzymuje pozycję spionizowaną oraz porusza kończynami przy minimalnej asekuracji.
6. Pies porusza się samodzielnie, treningi odbywają się tylko na bieżni wodnej trzy razy w tygodniu.

Przewidywany czas rehabilitacji od pierwszego do trzeciego etapu wynosił trzy miesiące. Założono, że czas etapu czwartego oraz etapu piątego, będzie trwał kolejne dwa miesiące. Przewidywano że rozpoczęcie

6. etapu rehabilitacji będzie możliwe za ok. 5–6 miesięcy od rozpoczęcia fizjoterapii.

#### Przebieg rehabilitacji

Zabiegi zostały podzielone na dwie podgrupy przedstawione w tabelach 1, 2 i 3.

##### Kinezyterapia bierna

Kinezyterapia bierna wprowadzona podczas rehabilitacji służy przede wszystkim zachowaniu mobilności między tkankami, zachowaniu sprężystości oraz elastyczności mięśni, ograniczeniu przykurczów ścięgienowych, utrzymaniu ślizgu ścięgien, zwiększeniu produkcji mazi stawowej oraz dyfuzji jej do chrząstek stawowych. Ćwiczenia te poprzez wykonywanie biernych zgięć oraz wyprostów kończyn pobudzają krążenie krwi i limfy. Ważną zaletą kinezyterapii biernej jest stymulacja proprioceptorów poprzez odwodzenie, przywodzenie, rotację oraz obwodzenie przy różnym ułożeniu stawów. Ćwiczenia wykonywane były regularnie (tab. 1, 2). Podczas wykonywania ćwiczeń biernych zwracano szczególną uwagę na nieprzekraczanie fizjologicznych zakresów ruchu psa, z uwagi na możliwość braku prawidłowej reakcji ze strony tkanek miękkich.

##### Stretching bierny

Ten rodzaj ćwiczeń stosuje się w celu rozciągnięcia mięśni oraz więzadeł. W przypadku psa leżącego niezbędne jest zwiększenie elastyczności tkanek, które pomimo częstej rotacji pozostają przez dłuższy czas w jednej pozycji. Działanie na tkankę z niewielką siłą

Tabela 1. Rodzaje zabiegów oraz częstotliwość ich przeprowadzania przez fizjoterapeutę

Zabiegi przeprowadzone w gabinecie	Częstotliwość
Kinezyterapia bierna	3 razy w tygodniu
Masaż	3 razy w tygodniu
Stretching bierny	1 lub 2 razy w tygodniu
Hydroterapia	3 razy w tygodniu

Tabela 2. Rodzaje zabiegów oraz częstotliwość ich przeprowadzania przez właścicieli

Zabiegi zalecane do wykonywania przez przeszkolonych właścicieli	Częstotliwość
Kinezyterapia bierna	od 12 do 24 razy w tygodniu
Masaż	od 4 do 8 razy w tygodniu
Stymulacja ogólna	od 35 do 70 razy w tygodniu
Pionizacja	od 18 do 21 razy w tygodniu

Tabela 3. Częstotliwość, ilość powtórzeń oraz czas utrzymania pozycji podczas poruszania kończyną w czasie wykonywania ruchów biernych

Sposób poruszania kończyną – ćwiczenia bierne	Częstotliwość w ciągu doby	Liczba powtórzeń podczas jednej sesji	Czas utrzymania pozycji kończyny
Zgięcie/ wyprost	od 3 do 6	30	5 sekund
Odwodzenie/ przywodzenie	od 3 do 6	30	5 sekund
Obwodzenie	od 3 do 6	30	5 sekund

**Tabela 4.** Liczba powtórzeń oraz czas utrzymania pozycji podczas rozciągania konkretnych partii mięśniowych kończyn miednicznych

Mięsień/mięśnie	Powtórzenia w czasie jednego zabiegu	Czas utrzymania pozycji kończyny
Mięśnie grupy kulszowo-goleniowej	od 3 do 10 razy	20 sekund – delikatne pogłębienie – 20 sekund
Mięsień czworogłowy uda	od 3 do 10 razy	25 sekund – delikatne pogłębienie – 25 sekund

natężenia, ale o wydłużonym czasie działania sprzyja przebudowywaniu włókien kolagenowych. Taka forma kinezyterapii biernej powinna być wykorzystywana rozważnie z powodu braku odpowiedniej reakcji ze strony zwierzęcia oraz ryzyka zmniejszonej elastyczności tkanek. Ćwiczenia u pacjentki wykonywane były przede wszystkim na mięśniach kończyn miednicznych. Prawidłowe ustawienie kończyny wynika z obranej okolicy, którą chcemy rozciągać. Stretching bierny wykonywano w gabinecie 1 lub 2 razy w tygodniu (tab. 1) według schematu przedstawionego w tabeli 4.

### Masaż

Masaż wykorzystywany podczas terapii ma na celu stymulację przewodnictwa nerwowego, szczególnie u osobników z ograniczoną możliwością ruchu. Wpływa pozytywnie na zwiększenie świadomości własnego ciała, poprawiając propriocepcję. Wykonywanie określonych chwytów w wyznaczonej sekwencji działa mobilizująco na procesy krwiotwórcze oraz



**Ryc. 1.** Fizjoterapia na bieżni wodnej; pacjentka podczas pierwszego etapu rehabilitacji

odpornościowe. W masażu wykorzystuje się wpływ, jaki na tkanki wywołuje połączenie energii kinetycznej oraz mechanicznej. Wykonywanie masażu całościowego daje możliwość regularnej kontroli stanu mięśni oraz wykrycia ewentualnych zmian patologicznych, zaś masaż relaksacyjny, jako jedna z form terapii, ma na celu stymulację części przywspółczulnej układu nerwowego. Obie formy masażu zarówno u zwierząt, jak i u ludzi wpływają pozytywnie na samopoczucie na tle psychicznym, a także fizycznym. Zabiegi przeprowadzane były zamiennie, zarówno w gabinecie lekarskim, jak i w domu zwierzęcia:

- masaż klasyczny – ok. 35 min,
- masaż relaksacyjny – ok. 20 min.

Niezależnie od rodzaju masażu, wykonując go, zawsze pozostajemy w kontakcie z pacjentem. Masaż można wykonywać grzbietową lub dłoniową stroną ręki. Wykorzystywane są także palce, kostki lub kciuki, w zależności od zapotrzebowania i ułożenia pacjenta. Przechodzimy przez poszczególne części ciała, tj. szyję, część grzbietową, klatkę piersiową, kończyny P i M, odpowiednio najpierw jednej, następnie drugiej strony ciała. Zmieniając stronę ułożenia, przekładamy psa zawsze przez stronę brzuszną. Masowany odcinek musi być dobrze rozgrzany. Posługując się serią podstawowych chwytów, opracowujemy daną część ciała. Przy masażu klasycznym należy obrać kierunek proksymalny lub prowadzić ruch w stronę węzłów chłonnych, przy masażu relaksacyjnym obowiązuje kierunek dystalny. Podczas rehabilitacji opisywanego pacjenta masaż klasyczny wykonywany był trzy razy w tygodniu w gabinecie przez fizjoterapeutę po każdej sesji na bieżni wodnej. Masaż relaksacyjny naprzemiennie z masażem klasycznym wykonywany był w domu przez właścicieli psa od czterech do ośmiu razy w ciągu tygodnia. Masaż wykorzystywano jako rozluźnienie podczas pionizacji co zostało uwzględnione w tabeli 1.

### Hydroterapia

Sesje w bieżni wodnej zostały zastosowane jako trening czynny. Hydroterapia pozwala na maksymalne wykorzystanie możliwości przeprowadzenia ćwiczeń izotonicznych i izometrycznych w odciążeniu. Pies został zabezpieczony na szelkach asekuracyjnych i umieszczony w bieżni wodnej (ryc. 1). Miało to na celu umożliwienie przyjęcia i utrzymania pozycji spionizowanej w bezpiecznych i kontrolowanych warunkach. Początkowy trening odejmował zanurzenie psa w wodzie, a ruch kończynami inicjował fizjoterapeuta. Po każdym treningu w wodzie pies był suszony, następnie wykonywane były inne zaplanowane zabiegi. Pojedyncza sesja w basenie trwała ok. godziny trzy razy w tygodniu. Celem ćwiczenia była reedukacja chodu, poprawa wytrzymałości i odporności mięśni na zmęczenie oraz trening propriocepcji.

Podczas pierwszych dwóch tygodni ćwiczeń, pies nie wykonywał samodzielnie żadnych ruchów kończynami. W tym czasie prędkość bieżni pozostawała niezmienna ok. 0,3 km/godz. Po ok. dwóch tygodniach zauważono niewielkie ruchy inicjowane przez psa. Każdy trening, podczas którego zwierzę samodzielnie wykonało chociaż kilka kroków, uważany był za sukces. Po ok. 1,5 miesiąca od rozpoczęcia hydroterapii zauważono poprawę w zakresie funkcjonowania mięśni oraz wzrost wytrzymałości układu sercowo-naczyniowego. Czas treningu nadal wynosił godzinę, prędkość pozostawała niezmienna. Po dwóch miesiącach poprawiła się motoryka, masa mięśni kończyn zaczęła się zwiększać (tab. 5). Pies, będąc w wodzie, był w stanie samodzielnie się poruszać, z częściową asekuracją, prędkość przesuwu zwiększono do 0,4 km/godz. Ruchy kończyn znacznie częściej inicjował pies, a nie rehabilitant. Masaże oraz pozostałe zalecane zabiegi kontynuowano (tab. 1, 2). Po trzech miesiącach hydroterapii pies poruszał kończynami w wodzie samodzielnie, jednak wyłącznie w częściowej asekuracji. Po upływie czterech miesięcy rehabilitacji pacjent był w stanie samodzielnie utrzymać pozycję spionizowaną oraz wykazywał chęć do samodzielnego przemieszczania się. Asekurację w postaci szelek zastąpiono odpowiednio dopasowanym do wielkości psa kapokiem. W kolejnych miesiącach pacjentka wykonywała samodzielnie 100% ruchów kończynami, a prędkość bieżni zwiększono do 0,5 km/godz. Na tym etapie rehabilitacji kapok nie był już wymagany (ryc. 2).

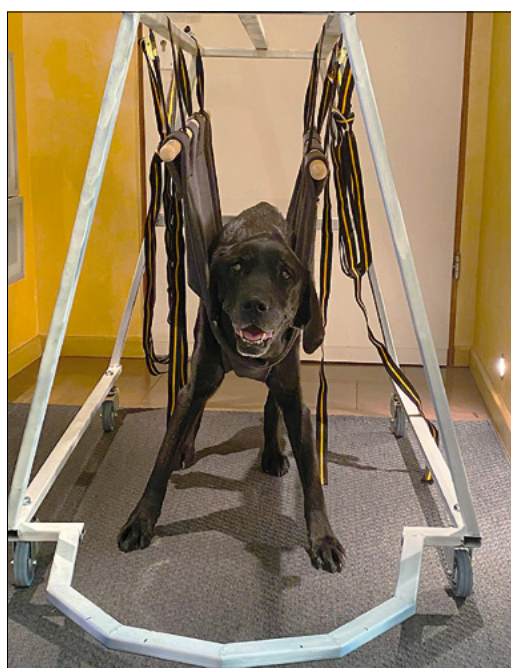
### Pionizacja

Pionizacja pacjenta z *poliradiculoneuritis*, u którego samodzielne podtrzymanie pozycji jest niemożliwe, wymaga zastosowania dodatkowego sprzętu stabilizującego. Z uwagi na rasę oraz wagę pacjenta (ok. 22 kg) zbudowano stalowy stelaż, do którego dołączono regulowany hamak podtrzymujący



Ryc. 2. Pacjentka podczas szóstego etapu rehabilitacji

zwierzę. Umożliwił on swobodne przemieszczanie się pacjenta, przy jednoczesnym zminimalizowaniu niebezpieczeństwa upadku. Pies po umieszczeniu w hamaku i wyregulowaniu wysokości swobodnie dotykał podłoża kończynami. Początkowa praca polegała na wzmocnieniu odcinka szyjnego kręgosłupa. Właściciele, podsuwając psu pożywienie, zachęcali go do wykonywania ruchów angażujących mięśnie szyi. Podczas ćwiczeń szczególną uwagę zwracano, na każdy, nawet minimalny ruch kończyn. Ćwiczenie wykonywano od 18 do 21 razy w ciągu tygodnia (tab. 2), przynajmniej 2 razy dziennie. Na drodze, po której przemieszczał się pies, układano nawierzchnie



Ryc. 3. Pacjentka podczas pionizacji w domu; stosowanie zmiennego podłoża w celu stymulacji przewodnictwa nerwowego

Tabela 5. Czas, prędkość, inicjowanie chodu oraz stopień asekuracji dobierane podczas opisanych okresów rehabilitacji psa w bieżni wodnej

Okres hydroterapii	Czas	Prędkość bieżni wodnej	Inicjowanie chodu	Asekuracja
1. tydzień	1 godz.	0,3 km/godz.	fizjoterapeuta	całkowita
2. tydzień	1 godz.	0,3 km/godz.	fizjoterapeuta	całkowita
3. tydzień	1 godz.	0,3 km/godz.	98% fizjoterapeuta, 2% pies	całkowita
4. tydzień	1 godz.	0,3 km/godz.	95% fizjoterapeuta, 5% pies	całkowita
6. tydzień	1 godz.	0,3 km/godz.	80% fizjoterapeuta, 20% pies	całkowita
8. tydzień	1 godz.	0,4 km/godz.	40% fizjoterapeuta, 60% pies	częściowa
12. tydzień	1 godz.	0,4 km/godz.	100% pies	częściowa
4. miesiąc	1 godz.	0,4 km/godz.	100% pies	kapok
5. miesiąc	1 godz.	0,5 km/godz.	100% pies	brak
6. miesiąc	1 godz.	0,5 km/godz.	100% pies	brak

o zmiennej strukturze: maty sensoryczne/ stymulacyjne, dywany o różnej fakturze. Dodatkowo właściciele dostali zalecenie jak najczęstszej stymulacji opuszek kończyn za pomocą szczoteczek o różnym zagęszczeniu włosa w celu poprawy przewodnictwa nerwowego, od 35 do 70 razy w ciągu tygodnia. Stopniowo zwiększano czas treningu w celu ponownego przyzwyczajenia mięśni do pracy. Pies zyskał możliwość swobodnego przemieszczania się po domu w kontrolowanych warunkach (ryc. 3). Podczas zabiegów prowadzonych w gabinecie fizjoterapii do pionizacji pacjenta wykorzystywano uprząż podczepioną do wyciągarki oraz wyporność wody w zabiegach hydroterapii (tab. 5).

### Poprawa stanu zdrowia

Pierwsze oznaki powrotu do sprawności zauważono po ok. dwóch miesiącach od rozpoczęcia rehabilitacji. Pies podejmował samodzielne próby przemieszczania się przy pełnej asekuracji. Z tygodnia na tydzień właściciele zauważali większą samodzielność zwierzęcia oraz chęć do podejmowania przez psa aktywności ruchowych. Stopniowo odbudowywana w bezpiecznych warunkach sprawność mięśniowa zwiększała u psa pewność utrzymania się na własnych kończynach. Do czwartego miesiąca rehabilitacji wykonywane były wszystkie zalecane dotychczas zabiegi (tab. 1, 2). Od piątego miesiąca skupiono się na pionizacji oraz hydroterapii. Pozostałe zabiegi zredukowano. W warunkach domowych zalecono właścicielom wykonywanie tylko ruchów biernych, szczególnie w dni pomiędzy sesjami na bieżni wodnej. Suka odzyskała możliwość swobodnego przemieszczania się, niemniej jednak z uwagi na wiek pacjentki – 12 lat – kontynuowano hydroterapię w celu podtrzymania jej kondycji.

Obserwacje własne wskazują, że odpowiednio dobrana kompleksowa rehabilitacja, szczególnie w przypadku pacjentów z zaburzeniami neurologicznymi, daje pozytywne wyniki i znacznie zwiększa ich szansę na powrót do sprawności. Co prawda wymaga ona znacznego zaangażowania właścicieli w proces terapii, jednak uzyskiwane w wielu przypadkach efekty rekompensują nakład tej pracy.

### Piśmiennictwo

- Ostrowska M., Kułaga A., Trąbka-Janik E., Szczudlik A.: Kliniczna i elektrofizjologiczna charakterystyka pacjentów przyjmowanych do szpitala z podejrzeniem polineuropatii. *Przegląd Lekarski*, 2011, 68, 1112-1116
- Drac H.: Przewlekła zapalna polineuropatia demielinizacyjna i jej odmiany. *Polski Przegląd Neurologiczny*, 2009, 5, 68-73.
- Aleman M., Dickinson P.J., Williams D.C., Sturges B.K., Lecouteur R.A., Vernau K.M., Shelton G.D.: Electrophysiologic confirmation of heterogenous motor polyneuropathy in young cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 2014, 28, 1789-1798.
- Volk H.A., Shihab N., Matiaszek K.: Neuromuscular disorders in the cat: clinical approach to weakness. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 2011, 13, 837-849.
- Van ham L., Braund K.G., Roels S., Putcuypis I.: Treatment of a dog with an insulinoma-related peripheral polyneuropathy with corticosteroids. *Veterinary Record*. 1997, 141, 98-100.
- Manahan S.E., Boczoń W., Koroniak H.: *Toksykologia środowiska: aspekty chemiczne i biochemiczne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011.
- Michalak S., Kozubski W.: Neurologiczne zespoły paranotoworowe. *Polski Przegląd Neurologiczny* 2008, 4, 26-31.
- Löscher W., Iglseder B.: Polyneuropathie im Alter. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 2017, 50, 347-361.
- Pisarczyk-Wiza D., Zozulińska-Ziółkiewicz D.: Glikokortykosteroidy a zaburzenia metabolizmu glukozy. *Diabetologia Kliniczna*, 2015, 4, 110-116.
- Schacke H., Docke W.D., Asadullah K.: Mechanisms involved in the side effects of glucocorticoids. *Pharmacology & Therapeutics* 2002, 96, 23-43.
- Heeley A.M., O'Neill D.G., Davison L.J., Church D.B., Corless E.K., Brodbelt D.C.: Diabetes mellitus in dogs attending UK primary-care practices: frequency, risk factors and survival. *Canine Medicine and Genetics*, 2020, 7, 1-19.
- Jacusz B., Kowalkowska M., Miękus, P., Grzešek G.: Wymiar ryzyka zażalenia układu moczowego przy podejmowaniu decyzji o zastosowaniu inhibitorów drugiego kotransportera glukozy-sodowego w codziennej praktyce lekarskiej. *Farmacja Polska*, 2021, 77, 516-521.
- Sevil M., Rashid M., Hajizadeh I., Park M., Quinn L., Cinar A.: Physical activity and psychological stress detection and assessment of their effects on glucose concentration predictions in diabetes management. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 2021, 68, 2251-2260.
- Palermi S., Iacono O., Sirico F., Modestino M., Ruosi C., Spera R., & De Luca M.: The complex relationship between physical activity and diabetes: An overview. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*. 2021, 33, 535-547.
- Cigrovski Berković M., Bilić-Čurčić I., La Grasta Sabolić L., Mrzljak A., Cigrovski V.: Fear of hypoglycemia, a game changer during physical activity in type 1 diabetes mellitus patients. *World Journal of Diabetes*, 2021, 12, 569-577.

Prof. dr hab. Łukasz Adaszek, e-mail: lukasz.adaszek@up.lublin.pl