PRIMJENA METODA FIZIKALNE TERAPIJE S CILJEM POBOLJŠANJA KVALITETE ŽIVOTA GERIJATRIJSKIH PASA

Golubić, Paula

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:178:316505

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Veterinary Medicine - Repository of PHD, master's thesis

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

VETERINARSKI FAKULTET

Paula Golubić

PRIMJENA METODA FIZIKALNE TERAPIJE S CILJEM POBOLJŠANJA KVALITETE ŽIVOTA GERIJATRIJSKIH PASA

Diplomski rad

Zagreb, rujan, 2021.

Ovaj rad je izrađen na Zavodu za rendgenologiju, ultrazvučnu dijagnostiku i fizikalnu terapiju i Zavodu za prehranu i dijetetiku životinja Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Predstojnik Zavoda za rendgenologiju, ultrazvučnu dijagnostiku i fizikalnu terapiju:
prof. dr. sc. Damir Stanin

Predstojnica Zavoda za prehranu i dijetetiku životinja:
doc. dr. sc. Diana Brozić

Mentori: izv**.** prof. dr. sc. Zoran Vrbanac

doc. dr. sc. Diana Brozić

Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. doc. dr. sc. Iva Šmit
2. doc. dr. sc. Diana Brozić
3. izv**.** prof. dr. sc. Zoran Vrbanac
4. prof. dr. sc. Damir Stanin

ZAHVALA

Na samom početku diplomskog rada, željela bih se zahvaliti svojim mentorima, izv. prof. dr. sc. Zoranu Vrbancu i doc. dr. sc. Diani Brozić, bez čijeg znanja, savjetovanja, usmjeravanja, poticanja i podrške ovog rada ne bi bilo.

Veliko hvala Aniti Kraljević dr. med. vet, koja mi je pružala podršku tijekom pisanja ovog rada i pomogla kad je bilo najbitnije.

Želim se zahvaliti svojoj obitelji koja mi je bila moja snaga i bez njih ne bih uspjela ostvariti svoj cilj. Posebice se zahvaljujem svojoj sestri Niki, koja mi je pomogla u pisanju rada.

Zahvaljujem se Luciji Čizmić i njezinoj najboljoj prijateljici, kuji Roni na suradnji.

Na kraju zahvaljujem se mojim prijateljima koji su mi bili oslonac tijekom ovih šest godina studiranja.

„I want to thank me for beliving in me. I want to thank me for doing all this hard work. I want to thank me for never quitting"- S.Dogg

POPIS SLIKA

Slika 1. Anatomija skeletnog mišićja

Slika 2. Tehnika glađenja

Slika 3. Effleurage

Slika 4. Gnječenje

Slika 5. Kompresija

Slika 6. Tuckanje

Slika 7. Fleksija karpalnog zgloba

Slika 8. Ekstenzija karpalnog zgloba

Slika 9. Fleksija koljena

Slika 10. Ekstenzija koljena

Slika 11. Upotreba balans ploče za poboljšanje ravnoteže i propriocepcije

Slika 12. Upotreba terapijskog valjka za vježbanje ravnoteže i propriocepcije

Slika 13. Akupunkturne točke u pasa

Slika 14. Primjena akupunkture metodom suhe igle

Slika 15. Uređaj za elektroterapiju

Slika 16. Elektroterapija

Slika 17. Terapija ultrazvukom

Slika 18. Primjena lasera u veterinarskoj medicini

Slika 19. Imerzija tijela kod hidroterapije

Slika 20. Podvodna traka za trčanje

Slika 21. Hidroterapija u bazenu

Slika 22. Gumena podloga za ležanje

Slika 23. Manualno pražnjenje mjehura psa

POPIS TABLICA

Tablica 1. Tipična dob u kojoj se psi različitih veličina smatraju gerijatrijskim

Tablica 2. Promjene koje se događaju kod starijih pasa

Tablica 3. Uobičajena zdravstvena stanja prisutna u gerijatrijskih pasa

Tablica 4. Indikacije i kontraindikacije za masažu

Tablica 5. Učinci elektroterapije

Tablica 6. Postupak liječenja laserskom terapijom u petnaest koraka

Tablica 7. Smjernice za laser kod različitih stanja u pasa

Tablica 8. Indikacije i kontraindikacije hidroterapije

Tablica 9. Uloga, djelovanje i doza dodataka prehrani za pse oboljele od osteoartritisa

POPIS GRAFOVA

Graf 1. Kombinirane varijable uključene u hidroterapiju

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. GERIJATRIJSKI PACIJENTI 2
2.1. Bolesti gerijatrijskih pasa 4
2.1.1. Mišićno-koštane i neurološke bolesti 4
3. FIZIKALNA TERAPIJA 6
3.1. Osnove fiziologije vježbanja 6
3. 2. Masaža 8
3.2.1. Tehnike masaže 9
3.3. Opseg kretnji i vježbe istezanja 14
3.4. Vježbe propriocepcije i ravnoteže 17
3.5. Akupunktura 19
3.6. Elektroterapija 21
3.7. Terapija ultrazvukom 24
3.8. Terapija laserom 26
3.8.1. Smjernice za doziranje lasera kod različitih stanja u pasa 28
3. 9. Hidroterapija 29
3.9.1. Svojstva vode 29
3.9.2. Primjena hidroterapije 31
4. ULOGA VLASNIKA U REHABILITACIJI 34
5. PREHRANA U STARIJOJ DOBI 36
5.1. Potrebe za hranjivim tvarima u starijih pasa 36
5.1.1. Energija 36
5.1.2. Mast 36
5.1.3. Vlakna 37
5.1.4. Bjelančevine 37
5.2. Pretilost 37
5.3. Osteoartritis 38
5.4. Sarkopenija 38
5.5. Plan prehrane 38
5.6. Hondroprotektivi 38
6. RASPRAVA 41

7. ZAKLJUČAK 43
8. POPIS LITERATURE.....44
9. SAŽETAK 49
10. SUMMARY 50
11. ŽIVOTOPIS 51

1. UVOD

Veterinarska fizikalna terapija predstavlja primjenu neinvazivnih tehnika u rehabilitaciji ozljeda životinja, (MCGONAGLE i sur., 2014.), kojoj je cilj ublažiti bol i pomoći životinji u poboljšanju funkcije, kretanju i svakodnevnom životu. Životinjama je indicirana fizikalna terapija kada želimo ublažiti bol, poboljšati kretanje, spriječiti ili ubrzati oporavak od sportske ozljede, rehabilitaciju nakon traume, ozljede ili operacije, upravljati kroničnom bolešću poput bolesti srca ili artritisa. Fizikalna terapija također se preporučuje starijim pacijentima kako bi im pomogli u svakodnevnom životu i smanjili bol.

Fizikalna terapija obuhvaća ispitivanje i procjenu pacijenata s oštećenjima, funkcionalnim ograničenjima, invaliditetom i drugim zdravstvenim stanjima kojima treba odrediti dijagnozu, prognozu i terapiju. Iako sama ideja primjene rehabilitacijskih principa i tehnika na životinjama kroz povijest nije novost, njena primjena znatno se povećala od sredine 1990-ih (MCGONAGLE i sur., 2014.).

Pojam *gerijatrija* teško je definirati u veterinarskoj medicini jer se razlikuje između pasa i mačaka te među pasminama (npr. njemačka doga ima puno kraći životni vijek od čivave). Općenito govoreći, životinje koje su starije od 7 godina smatraju se gerijatrijskim pacijentima (MCMICHAEL, 2017.). Kada govorimo o starenju, prvenstveno mislimo na prirodne, progresivne životne stadije koji započinju začećem i nastavljaju se kroz razvoj, sazrijevanje i starenje (BELLOWS i sur., 2015.). Starije životinje trebaju posebnu njegu i brigu, koja uključuje optimalnu dnevnu razinu aktivnosti, prilagođenu prehranu te primjenu metoda fizikalne terapije u vidu povećanja pokretljivosti i smanjenja boli, o čemu će se i govoriti u ovom radu. Prehrana u gerijatrijskoj dobi obuhvaća individualizirani dodatak nutraceutika i prilagođeni udio hranjivih tvari s ciljem prevencije gubitka mišićne mase uz održavanje optimalne kondicije.

2. GERIJATRIJSKI PACIJENTI

Ne stare svi psi istom brzinom. Općenito, male pasmine žive duže od velikih pasmina, a mješanci obično žive duže od čistokrvnih pasmina (TODD, 2019.). Pse svrstavamo u skupinu gerijatrijskih pacijenata ovisno o njihovoj masi u odrasloj dobi. Mali psi (manje od 9 kilograma) smatraju se gerijatrijskim između 9. i 13. godine. Psi srednje veličine (9.5 do 22 kilograma) smatraju se gerijatrijskim između 9. i 11. godine. Psi velikih pasmina (23 do 40 kilograma) smatraju se starima između 7. i 10. godine. Napokon, psi divovskih pasmina (preko 40 kilograma) obično se smatraju gerijatrijskim između 6. i 9. godine (tablica 1). Neke promjene koje se javljaju tijekom starenja mogu se uzeti u obzir kao povoljne. Na primjer, stariji psi su mirnijeg ponašanja te imaju dobro uspostavljene navike. Ostale promjene, kao npr. smanjena fizička aktivnost, nisu pozitivne niti su negativne (BELLOWS i sur., 2015.).

Tablica 1. Tipična dob u kojoj se psi različitih veličina smatraju gerijatrijskim (izvor: MARCELLIN-LITTLE i sur., 2014.)

veličina psa	**težina**	**godine (sredina ± standardno odstupanje)**
mala pasmina	0-9 kg	11.48 ± 1.86
srednja pasmina	9,5-22 kg	10.19 ±1.56
velika pasmina	23-40 kg	8.85 ± 1.38
gigantska pasmina	>40 kg	7.46 ± 1.27

U idealnom slučaju, briga o gerijatrijskom psu trebala bi se usredotočiti na preventivne mjere. Kad god je to moguće, bolje je spriječiti nastanak problema, nego čekati da se problem razvije. Otkrivanje bolesti povezanih sa starenjem u ranim fazama uvelike poboljšava ishod terapije. Različiti psi imaju specifične čimbenike rizika koji utječu na dijagnostički pristup u gerijatrijskoj medicini. Čimbenici rizika su:

- obilježja pasmine,
- genetika,
- okoliš i
- životni stil psa.

Postoji više promjena koje se javljaju kao posljedice procesa starenja pasa, kao što su metaboličke i fizičke promjene (tablica 2).

Tablica 2. Promjene koje se događaju kod starijih pasa (izvor: MARCELLIN-LITTLE i sur., 2014.)

Metaboličke promjene	**Fizičke promjene**
Smanjena brzina metabolizma	Povećava se postotak tjelesne težine zastupljene masnoćom
Smanjena imunološka kompetencija	Koža postaje zadebljala, hiperpigmentirana i manje elastična
Smanjena fagocitoza i kemotaksija (smanjena sposobnost za obranu od infekcije)	Mekuši se hiperkeratiniziraju i kandže postaju lomljive
Mogu se razviti autoantitijela i autoimune bolesti	Mišićna, koštana i hrskavična masa se gube, što može imati za posljedicu razvoj artritisa
	Pluća gube elastičnost, javlja se fibroza i plućni sekret postaje viskozniji
	Plućni vitalni kapacitet je smanjen
	Refleks kašlja i kapacitet izdisaja se smanjuju
	Inkontinencija mokraće često se razvija
	Srčani se volumen može smanjiti
	Broj stanica u živčanom sustavu se smanjuje

Većina ovih stanja su kronična (endokrinopatije, bolesti jetre, bubrežne bolesti, srčana insuficijencija) i zahtijevaju cjeloživotno liječenje te trajno pridržavanje vlasnika zadanoj terapiji. Važno je razumjeti učinke koje ove bolesti imaju na funkciju i aktivnosti svakodnevnog života gerijatrijskih pasa. Primjer je hipotireoza koja može uzrokovati letargiju i lako se zamijeni s artritisom i neaktivnošću. Vlasnika je važno uputiti na redovite preglede psa kod svog veterinara radi praćenja stanja pacijenta i prema potrebi izmjene plana liječenja. Promjene koje su povezane sa starenjem progresivne su i ubrzavaju se pod utjecajem stresa, okoliša, genetskih čimbenika, pothranjenosti i nedostatka aktivnosti (MARCELLIN-LITTLE i sur., 2014.).

2.1. Bolesti gerijatrijskih pasa

Vlasnici gerijatrijskih pasa specifične promjene u ponašanju i načinu života, poput smanjenog apetita, promjene u načinu i ritmu spavanja ili smanjenu aktivnost, često pripisuju artritisu ili starosti. Osim navedenih komponenti, istodobnu prisutnost neuroloških, mišićno-koštanih i/ili metaboličkih bolesti također treba uzeti u obzir (tablica 3). Kod gerijatrijskih pasa, neophodna je dijagnoza i liječenje sistemskih bolesti za bolji uspjeh rehabilitacijskog programa usmjerenog na upravljanje poremećaja kao što je primjerice osteoartritis. Prije nego se osmisli program rehabilitacije za gerijatrijskog pacijenta, treba uzeti u obzir povećanu vjerojatnost postojanja višestrukih stanja, a to osigurava temeljita medicinska procjena. Potrebno je uzeti opsežnu povijest bolesti, obaviti kompletan klinički pregled kao i krvnu sliku da bi dobili uvid u opće stanje pacijenta.

Tablica 3. Uobičajena zdravstvena stanja prisutna u gerijatrijskih pasa (izvor: MARCELLIN-LITTLE i sur., 2014.)

organski sustav	**zdravstvena stanja**
kardiovaskularni	kardimiopatije, endokarditisi, aritmije, endokardioze, sistemska hipertenzija
gornji dišni trakt	paraliza ždrijela, kolaps dušnika, bronhomalacija
donji dišni trakt	upala pluća, neoplazije, bronhitis, pnemotoraks,
gastrointestinalni	bolesti malabsorpcije, neoplazije, enteropatije sa gubljenjem proteina
hepatobilijarni	parenhimske bolesti jetre
endokrini	hipertireoza, hipotireoza, hiperadreokorticizam, diabetes mellitus
mokraćni trakt	infekcije mokraćnog trakta, mokraćna inkontinencija
hematološki i imuloški	anemija, neoplazije, imunoposredovani poliartritis
neurološki	neoplazije
mišićno-koštani	osteoartritis

2.1.1. Mišićno-koštane i neurološke bolesti

Najvažniji organski sustavi povezani s fizikalnom terapijom su mišićno-koštani i neurološki sustav. Koštana masa, kao i mišićna masa smanjuje se tijekom starenja. Smanjena mišićna funkcija je posljedica atrofije mišićnih vlakana, gubitka elastičnosti i smanjenog transporta

kisika do mišića. Kao rezultat promjene biomehaničkog integriteta i gubitka vlačne čvrstoće, dolazi do propadanja hrskavice (MARCELLIN-LITTLE i sur., 2014.). Sa starenjem, također dolazi do propadanja, pada brojnosti i smanjenja miocita. Jedna od najčešćih bolesti mišićno-koštanog sustava je osteoartritis. Osteoartritis je degenerativna bolest zglobova. Javlja se upala koja se očituje bolnošću, oteknućem zglobova i hromosti, često rezultirajući promjenama u sinovijalnoj tekućini (LONČAR i sur., 2020.). Dolazi do oštećenja matriksa hrskavice zbog povećanog otpuštanja enzima. Na kraju propadaju kosti, razvijaju se osteofiti i sužava se prostor između kostiju što onemogućuje normalnu pokretljivost zgloba. Pretilost ima značajnu ulogu u osteoartritisu kao i u drugim bolestima mišićno-koštanog sustava. Povećavanjem tjelesne težine, povećava se i opterećenje na zglobove, što dovodi do rizika za obolijevanje od osteoartritisa. Psi s prekomjernom težinom imaju veće šanse za razvitak poremećaja križnih ligamenata, a pretilost će gotovo učetverostručiti rizik (ANDERSON i sur., 2020.). Postoji i pasminska predispozicija za osteoartritis, a neke od pasmina su rotvajler, zlatni retriver i labrador retriver (ANDERSON i sur., 2020.). Cauda equina sindrom (CES) je klinički naziv za istodobnu kompresiju nekoliko pa na kraju i svih korijena lumbosakralnih živaca. Javljaju se bolovi u donjem dijelu leđa, motoričke slabosti stražnjih ekstremiteta i disfunkcije sfinktera mokraćnog mjehura i rektuma (ORENDÀČOVÀ i sur., 2000.). Smanjena crijevna apsorpcija kalcija i smanjena fizička aktivnost mogu rezultirati smanjenjem minerala u kostima. Također, ne smijemo zaboraviti neoplazije, koje mogu uzrokovati poremećaje mišićno-koštanog sustava. Najčešće neoplazije su primarni tumori kostiju, a to uključuje osteosarkom, fibrosarkom i hemangiosarkom.

Postoje i stanja živčanog sustava koja utječu na starenja pasa. Bolest intervertebralnog diska (intervertebral disc disease, IVDD) je pojam koji se široko koristi u veterini i obuhvaća niz lezija koje utječu na intervertebralni disk (FENN i OLBY, 2020.). Najčešća lezija koja se javlja kod IVDD-a je degeneracija intervertebralnog diska (IVD). Degeneracija je proces starenja na koji snažno utječe genetika psa, a ubrzava ju biomehanički napor i trauma. Zamjenjuju se notohordalne stanice unutar nucleusa pulposusa hondrocitima s transformacijom u fibroznu hrskavicu. Degeneracija inetrvertebralnog diska povezana je s gubitkom proteoglikana, točnije hondroitin sulfata i dehidracije. Bolest koja se također često javlja je ekstruzija intervertebralnog diska, poznata kao i Hansen tip 1 IVD. Hernija ili ekstruzija najčešći je uzrok ozljede kralježničke moždine u pasa. Dolazi do kalcifikacije nucleusa pulposusa, što rezultira odvajanjem lamela unutar anulusa (FENN i OLBY, 2020.). Bolest se češće javlja u pasmina poput francuskog buldoga, pekinezera i jazavčara.

3. FIZIKALNA TERAPIJA

Fizikalna medicina i rehabilitacija, također pod nazivom fizijatrija, medicinska je specijalnost s naglaskom na upravljanje fizičkim i/ili kognitivnim oštećenjima koja utječu na invaliditet tijekom cijelog života (KRAMER i sur., 2018.). Veterinarska fizikalna terapija i rehabilitacija predstavlja upotrebu neinvazivnih tehnika, osim veterinarske kiropraktike, za rehabilitaciju ozljeda kod životinja. Ideja primjene rehabilitacijskih principa i tehnika znatno je porasla od sredine 1990-ih. Mnogi veterinari osjetili su potrebu za poboljšanjem postoperativne skrbi o pacijentu jer predoperativno liječenje, dijagnostički postupci i kirurško liječenje bili su već naglašeni i razvijeni. Fizikalna terapija i rehabilitacija za životinje pokušava uspostaviti normalnu funkciju, smanjiti bol i potaknuti optimalno zdravlje za pacijente koji pate od ortopedskih, neuroloških i kroničnih bolesti (BURNET i WARDLAW, 2012.). To se može postići pomoću različitih metoda koje uključuju terapijske vježbe, manualne metode, vježbe za funkcionalnu mobilnost i upotrebu pomoćnih uređaja. Princip fizikalne terapije temelji se na korištenju toplinske, zvučne, električne i svjetlosne energije koje utječu na fiziologiju ciljnog tkiva.

Fizikalna terapija dijeli se na: hidroterapiju, kineziterapiju, elektroterapiju, fototerapiju i ultrazvuk. Kineziterapija je terapija pokretom, kao što je i masaža. Elektroterapija je upotreba električne energije kao oblika medicinskog tretmana. „Električno inducirana toplina“, takozvana dijatermija, obično se koristi za opuštanje mišića. Fototerapija je liječenje posebnom vrstom svjetla, kao na primjer laser. Ultrazvučna terapija je uporaba zvučnih valova (vibracija) u terapiji.

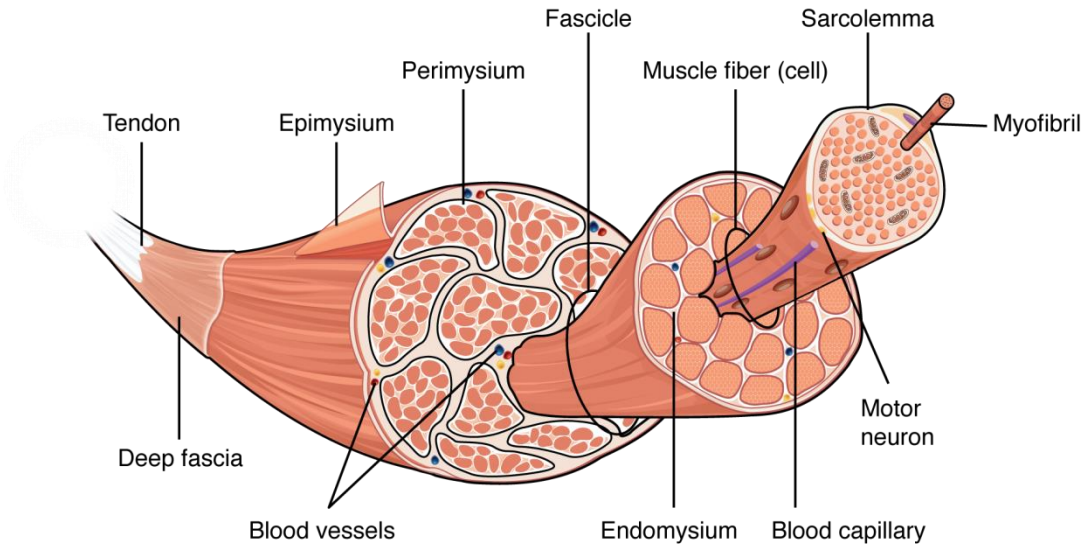
3.1. Osnove fiziologije vježbanja

Vrlo dobro poznavanje fiziologije vježbanja potrebno je prilikom osmišljavanja i provedbe programa rehabilitacije ili programa kondicioniranja. U fizikalnoj terapiji mogu se razviti programi za liječenje ozljeda, poticati cijeljenje ozljeda i poboljšati obnavljanje ozlijeđenog dijela tkiva. Programe vježbanja treba provoditi na takav način koji otklanja bilo kakve abnormalnosti uzrokovane bolešću ili ozljedom pacijenta.

Kardiovaskularni sustav prenosi kisik krvlju i uklanja nusprodukte metabolizma. Uloga mu je održavanje termoregulacije i acidobazne ravnoteže. Krv je tekućina koja se sastoji od plazme i staničnih komponenti, poput eritrocita, leukocita i trombocita. Srce je organ koji pumpa krv u pluća i perifernu cirkulaciju (GILLETTE i DALE, 2014.). Frekvencija otkucaja srca ovisi o veličini psa. Mali psi imaju bilo između 120 i 160 otkucaja u minuti, dok psi preko 14 kg imaju

između 60 i 120 otkucaja u minuti (READ, 2015.). Tijekom tjelovježbe, otkucaji srca se povećavaju, kao i kontrakcija srčanog mišićja (GILETTE i DALE, 2014.).

Mišić je tkivo koje ima veliku ulogu tijekom vježbanja. Postoje tri vrste mišićja u organizmu: skeletno, glatko i srčano (HINIĆ-FRLOG, 2020.). Skeletno mišićje pod kontrolom je volje, iako se mnoge aktivnosti skeletnog mišićja podsvjesno reguliraju (HOPKINS, 2006.). Ono povezuje jednu kost s drugom. Mišići su građeni od miocita. Mišićno vlakno je dugo, valovito i okruženo plazmatskom membranom koja se naziva sarkolema. Unutar vlakana nalaze se miofibrili, koji su građeni od proteina, aktina i miozina. Za kontrakciju mišića potrebna je energija, a mišić energiju dobiva od fosfata i kalcija. Fosfat se nalazi u obliku adenozin trifosfata (ATP), (HOPKINS, 2006.), koji se veže na receptore na krajevima miozina. Jedan motorički živac grana se na više mišićnih vlakana. Endomezijum pokriva svako mišićno vlakno, a perimezijum odvaja snopove vlakana. Epimezijum je vrsta vezivnog tkiva koja se nalazi oko grupe snopova vlakana. Mišićna fascija pokriva epimezijum i štiti mišić (slika 1). Mišićna kontrakcija i rad samog mišića prenosi se preko tetive i njegovih produžetaka na kosti (GILLETTE i DALE, 2014.).



Slika 1. Anatomija skeletnog mišićja
(izvor: https://open.oregonstate.education/aandp/chapter/10-2-skeletal-muscle/, posjećeno: 13.7.2021.)

Ozljeda mišićno-koštanog tkiva može se dogoditi kada se javi preveliki stres koji tijelo ne može svladati ili kada je kronični stres veći od sposobnosti tijela da se samo oporavi. Nakon neke

ozljede, tijelo se prilagođava prema ograničenjima koje je izazvala ozljeda. Ako je došlo do boli, pas smanjuje kretanje i opterećenje kako bi izbjegao bol.

3. 2. Masaža

Mobilizacija mekih tkiva ili masaža sustavna je primjena pritiska rukama i pokretanje mekih tkiva, uključujući kožu, tetive, ligamente, fascije i mišiće (COATES, 2018.). Masaža ima pozitivan utjecaj na krvožilni, limfni, mišićni i endokrini sustav. Također, mora imati svrhu i treba biti usmjerena na promicanje fizičkih i psiholoških promjena (SUTTON, 2014.). Vrijeme trajanja masaže bi trebalo prilagoditi životinji, može biti između 5 i 30 minuta i treba omogućiti mirno okruženje.

Učinci masaže:

1. relaksacija
2. protok krvi i limfe
3. vazodilatacija
4. smanjenje edema
5. metabolizam
6. tonus mišića
7. podražaj osjetilnih živčanih završetaka

Oslobađanje serotonina i endorfina kao odgovor na manipulaciju tkivom dovodi do smanjenja boli, stresa, depresije i anksioznosti (FORMENTON i sur., 2017.). Istraživanja su pokazala da masaža povećava protok limfe kroz organizam za 22 puta, koncentraciju limfnog koloida za 47 puta i leukocite za 8,5 puta (SUTTON, 2014.). Masaža može povećati pritisak intersticijske tekućine i time pomoći protoku tekućine u limfni sustav. Povećavanjem pritiska i jačine masaže, povećava se i pritisak unutar tkiva. Masaža uzrokuje efekt ispiranja, nadoknađujući tekućinu u prostore, čime donosi hranjive tvari (SUTTON, 2014.). Ona može potaknuti podraživanje osjetilnih i autonomnih živaca, izazivajući promjene u živčanom i krvožilnom sustavu te može doći do promjena u oštećenom tkivu, poput ožiljkastog tkiva ili slojeva priraslog tkiva. Indikacije i kontraindikacije prikazane su u tablici 4.

Tablica 4. Indikacije i kontraindikacije za masažu

Indikacije	**Kontraindikacije**
Zagrijavanje prije aktivnost	Akutna upala
Relaksacije poslije aktivnosti	Šok
Bolnost mišića	Ozljede kože
Stres	Dermatološki problemi
Postoperativno liječenje	Gnojni i septični procesi
Kronične promjene mišićno-koštanog sustava	Agresivne životinje

Kolagen je glavni sastojak vezivnog tkiva, čija je uloga pružanje otpora podužnom opterećenju i silama koje djeluju na tkivo. Kolagena vlakna raspoređena su u snopove, a smjer vlakana ovisi o naprezanju kojima su podvrgnuta tkiva (ŠEHIĆ, 2014.). Da se spriječi oštećenje unutarnje strukture kolagenih vlakana, ne smijemo pretjerivati s istezanjem tkiva. (ŠEHIĆ, 2014.).

3.2.1. Tehnike masaže

Izbor tehnike za određeno stanje ovisi o cilju liječenja, veličini i obliku mišića, tetiva, ligamenta ili fascije i patološkom stanju tkiva. Pas treba udobno ležati u lateralnom položaju, ili na podu ili na povišenoj podlozi, ovisno kako je lakše osobi koja izvodi masažu. Ako pas leži, osoba koja izvodi masažu treba sjesti pokraj psa u sebi udobnu poziciju. Masažu bi bilo najbolje izvoditi prema regiji tijela (glava, vrat, noge).

Glađenje je dobra tehnika za početak terapije jer smiruje psa. Isto tako može se koristiti na kraju terapije. Ova metoda opušta i umiruje psa, upoznaje ga s dodirom i smanjuje tonus mišića. Kada je pas pravilno pozicioniran, rukama se glatko prelazi preko psa, od glave do prstiju, umjerenim pritiskom (CORTI, 2014.), (slika 2).



Slika 2. Tehnnika glađenja (izvor: vlastiti arhiv)

Effleurage ili pokreti glađenja često se rade na početku same masaže jer pomažu kod smirivanja psa i oteklina. Poboljšava se mobilnost između tkiva, istežu se mišićna vlakna i pomaže u otklanjanju kemijskih iritansa. Posebno je dobar kod kroničnih bolova u donjem dijelu leđa, koji su povezani s paravertebralnim mišićnim opterećenjem (FORMENTON i sur., 2017.). Effleurage odgovara ritmičnom glađenju blagim do umjerenim pritiskom, rukama prateći konture tijela psa (FORMENTON i sur., 2017.). Počinje se s distalnih dijelova, kao što su šape, prema proksimalnim dijelovima. Potez završava prema limfnom čvoru i onda se vraća na početak (slika 3).



Slika 3. Effleurage (izvor: vlastita arhiva)

Gnječenje (petrissage) uključuje kratke, brze poteze, umjerenog do dubokog pritiska, paralelno, okomito ili dijagonalno preko smjera mišićih vlakana. Koža se može gnječiti, stezati, valjati i stiskati (FORMENTON i sur., 2017.). Gnječenje se inicijalno koristi postoperativno kod ortopedskih i drugih zahvata radi sprječavanja stvaranja adhezija (slika 4).



Slika 4. Gnječenje (izvor: vlastita arhiva)

Kompresija se često koristi na velikim mišićima i vrlo je učinkovita. Koristi se za uklanjanje kemijskih iritansa, povećava mobilnost i duljinu vlaknastog tkiva, vraća mobilnost između površine tkiva te potiče kožne reflekse. Izvodi se na način da se dlan ruke stavi na velike mišiće i primijeni pritisak 15 sekundi prije nego što se pređe na drugi dio, a sve se radi u ritmičkim pokretima. Potrebno je ponoviti postupak kroz nekoliko minuta (SUTTON, 2014.). Pritiskom na mišić te otpuštanjem potiče se cirkulacija što ima za posljedicu smanjenje tonusa mišića (slika 5).



Slika 5. Kompresija (izvor: vlastita arhiva)

Tuckanje ili perkusija sastoji se od nekoliko tehnika, a tri najčešće su stezanje, lupanje i sjeckanje. Perkusija stimulira cirkulaciju na mjestu primjene, potiče reflekse mišića, tetiva i stimulira mišićni tonus. Ruke su sklopljene i okomito postavljene te bočna strana ruku naizmjenično udara brzo i žustro u tretirano područje (CORTI, 2014.), (slika 6).



Slika 6. Tuckanje (izvor: vlastita arhiva)

3.3. Opseg kretnji i vježbe istezanja

Opseg kretnji (range-of-motion ili ROM) stupanj je kretanja određenog zgloba ili dijela tijela (SEARS, 2020.). ROM se uglavnom mjeri goniometrom i svaki zglob ima karakteristične kutove. Zglobovi imaju mogućnost fleksije, ekstenzije, abdukcije, adukcije i rotacije. Ove vježbe korisne su nakon neupotrebe ili imobilizacije zgloba. Tijekom izvođenja vježbe, zglobovi i mišići moraju se periodično pokretati unutar njihovih mogućnosti. Pokreti mogu biti pasivni, aktivno potpomognuti i aktivni. ROM je kontraindiciran kada terapija može izazvati daljnja oštećenja zgloba.

Pasivni je ROM gibanje zgloba koje se izvodi bez kontrakcije mišića unutar dostupnog ROM-a, koristeći vanjske sile za pomicanje zgloba (MILLIS i LEVINE, 2014.). Upotrebom dodatne sile na kraju ROM-a definira se kao vježba rastezanja. Pasivni ROM preporučuje se brzo nakon ozljede ili operacije, jedino ako nema kontraindikacija. Njega koristimo kada pacijent ne može samostalno pokretati zglobove ili kada aktivno kretanje zgloba može biti štetno za pacijenta. Sljedeća indikacija pasivnog ROM-a je prevencija kontrakture zgloba tijekom zacjeljivanja i oporavka u paraliziranih pacijenata. Životinju treba postaviti u lateralni ležeći položaj sa zahvaćenim udom prema gore. Prvo počinjemo s masažom ozlijeđenog uda, koja traje 2-3 minute. Zatim zglob treba fiksirati rukama da ne dođe do rotacije ili valgusa. Nakon što su ruke u ispravnom položaju i ud je podržan, započinje se laganom fleksijom tretiranog zgloba (slika 7 i 9). Ostali zglobovi trebaju biti u neutralnom položaju. Zatim se nastavlja s ekstenzijom zgloba (slika 8 i 10). Broj ponavljanja i učestalost ROM-a ovisi o stanju pacijenta. Najčešće se rade ponavljanja između 15 i 20 puta (MILLIS, 2004.).



Slika 7. Fleksija karpalnog zgloba (izvor: vlastita arhiva)



Slika 8. Ekstenzija karpalnog zgloba (izvor: vlastita arhiva)



Slika 9. Fleksija koljena (izvor: vlastita arhiva)



Slika 10. Ekstenzija koljena (izvor: vlastita arhiva)

Aktivno potpomognuti ROM koristi se kad pacijent uspijeva sam pomicati ozlijeđeni dio tijela, ali možda će mu trebati pomoć za pomicanje kako bi izbjegli daljnje ozljede ili oštećenja (SEARS, 2020.). Ove vježbe najkorisnije su kod pacijenata koji su slabi ili se oporavljaju od oštećenja donjih motornih neurona. Aktivno potpomognuti ROM može se izvoditi dok pacijent hoda na pokretnoj traci ili tijekom plivanja, gdje veterinar pomaže u kretanju uda u odgovarajućoj fazi ciklusa hoda (MILLIS i LEVINE, 2014.).

Aktivni je ROM pokret zgloba koji se može postići aktivnom kontrakcijom mišića. Vježba se može izvoditi tijekom redovitog ciklusa hoda, u kojem je opseg gibanja zgloba relativno ograničen ili pod posebnim uvjetima dizajniranim za proširenje pokreta i poticanje potpune upotrebe punog dostupnog ROM-a (MILLS i LEVINE, 2014.). Neke od aktivnosti koje uključuje aktivni ROM su: plivanje, hodanje po snijegu, pijesku, travi i hodanje po stepenicama.

Tehnike istezanja često se izvode zajedno s vježbama ROM-a za poboljšanje fleksibilnosti zglobova i rastezljivost periartikularnih tkiva, mišića i tetiva (MILLIS, 2004.). Tijekom izvođenja vježbi, ali i poslije, pacijent ne smije biti u bolovima. Veterinar treba paziti da tijekom izvođenja terapije ne dođe do pucanja tkiva. Vježbe istezanja se razlikuju od ROM-a jer pomiču tkivo dalje od fiziološkog ROM-a (MILLIS, 2004.). Preporučuje se primjena vježbi 3-5 puta tjedno kako bi se povećala fleksibilnost u pacijenata s ukočenosti. Postoji nekoliko tehnika istezanja, a jedna od njih je statičko istezanje. Statičko je istezanje postavljanje zgloba ili zglobova u položaj tako da su mišići i vezivno tkivo rastegnuti dok se zglob drži u statičnom

položaju s tkivima na njihovoj najvećoj dužini. Jedna ruka treba stabilizirati kost proksimalno zglobu, a druga bi trebala stabilizirati kost distalno od zgloba. Tretirani ud i zglob trebaju se polako stavljati kroz jedan kraj ROM-a (obično na početku fleksije) dok se ne osjeti ograničenje kretanja (MILLIS i LEVINE, 2014.). Treba paziti da se ne izazove nepotrebna bol tijekom izvođenja vježbi. Istezanje bi trebalo trajati barem 15 sekundi.

Drugi oblik istezanja je balističko istezanje, ponekad se naziva i dinamično istezanje. Razlikuje se od statičkog istezanja po tome što se koristi niz pokreta za istezanje mišića i vezivnog tkiva. To su kratka istezanja, visokog intenziteta. Tretirani ud treba stabilizirati prije početka vježbanja. Zglobovi su stabilizirani sve dok se ne dogodi lagano istezanje ciljnih tkiva, a onda terapeut primjenjuje nježno "titranje" tkiva (MILLIS i LEVINE,2014.).

3.4. Vježbe propriocepcije i ravnoteže

Tjelovježba poboljšava ravnotežu i propriocepciju. Ravnoteža je rezultat sposobnosti kontrole posturalnog gibanja te prilagodbe na zahtjeve okoliša. Propriocepcija je nesvjesna percepcija pokreta i prostorna orijentacija koja potječe iz tijela (MARCELLIN-LITLLE i sur., 2005.). Ona se smanjuje sa starenjem. Proprioceptivne vježbe uključuju vježbe koje se rade pri visokoj ili niskoj brzini i zahtijevaju svijest o položaju uda. Vježbe mogu početi kada životinja može samostalno stajati. Kada je pas slab, ima ograničenu motornu funkciju ili slabu propriocepciju, može mu se pomoći s nosiljkom.

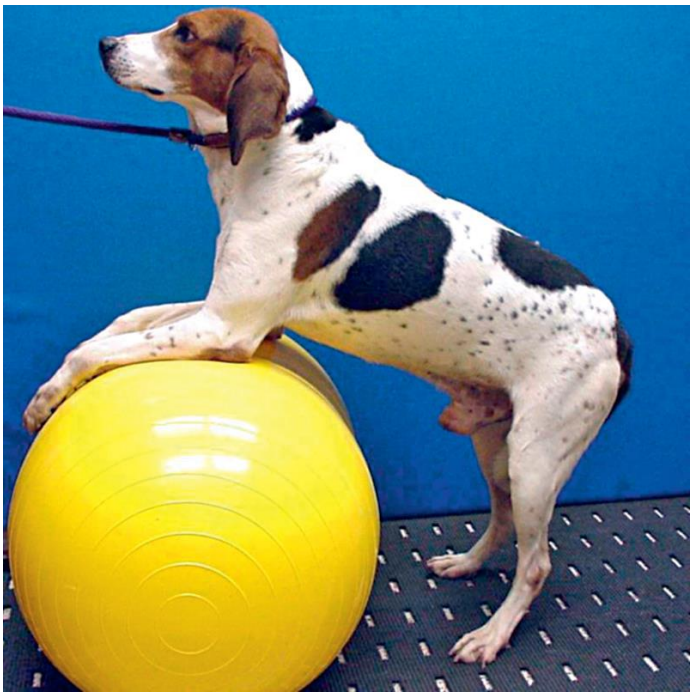
Terapija započinje premještanjem težine s jedne strane tijela na drugu. Pas stoji na nogama uspravno te ga se lagano gura na jednu stranu, dok veterinar pridržava drugu stranu (MILLIS i LEVINE, 2014.). Za poticanje vježbanja, veterinar se može poslužiti poslasticama ili lopticom. Pomicanjem loptice pas pomiče glavu čime se mijenja njegov centar za ravnotežu te mora prebaciti ravnotežu na drugu stranu. Također, veterinar može psu dignuti jednu nogu što uzrokuje promjenu u centru za ravnotežu. Ako životinja ne surađuje, vježba se ne može pravilno obaviti. Vježbe propriocepcije također se mogu obavljati dok životinja hoda, ali treba paziti da se ne upotrebi velika sila jer će u tom slučaju životinja izgubiti ravnotežu i pasti.

Balans ploča drugi je oblik za poboljšanje ravnoteže i propriocepcije. Te vježbe uključuju neravnu površinu, gdje je životinja u stojećem položaju te se na ploči ljulja naprijed, nazad i postrance. U većini slučajeva, jedna osoba pridržava psa na ploči, dok druga polako i ritmično ljulja ploču (slika 11).



Slika 11. Upotreba balans ploče za poboljšanje ravnoteže i propriocepcije (izvor: MILLIS i LEVINE, 2014.)

Lopte za terapijske vježbe također se mogu koristiti za poboljšanje ravnoteže i propriocepcije. Prednji ekstremiteti mogu se staviti na loptu dok pacijenta pridržava rukovatelj, zahtijevajući od psa da održava statičku ravnotežu kaudalnog dijela trupa i stražnjih ekstremiteta (slika 12), (MILLIS i LEVINE, 2014.). Želimo li otežati vježbu, psa možemo postaviti na loptu. To je izuzetno teško i koristi se više mišića trupa za stabilizaciju pa vježba mora biti kratka kako ne bi došlo do ozljeđivanja.



Slika 12. Upotreba terapijskog valjka za vježbe ravnoteže i propriocepcije (izvor: MILLIS i LEVINE, 2014.)

Za poboljšanje propriocepcije i ravnoteže, psa se može postaviti na podloge razne teksture poput gume, madraca ili trampolina. Vlasnici mogu pomoći svojim psima tako da rade određene vježbe kod kuće, poput hodanja uz stepenice ili hodanja preko prepreka.

3.5. Akupunktura

Akupunktura je sastavni dio tradicionalne kineske medicine koja uključuje stimulaciju određenih točaka na površini tijela („acupoints“) kako bi se postigli terapeutski učinci (ROSE sur., 2017.). Površina tijela stimulira se tankim, sterilnim iglama (slika 14). Postoje i drugi načini akupunkture, poput elektroakupunkture i akupresure. Učinci nastaju podražajem centralnog i perifernog živčanog sustava. Stimulacija akupunkturom oslobađa endogene tvari kao što su beta-endorfini, dinorfin, enkefalini, serotonin, adrenalin, GABA, kortizol i razni hormoni (MEDINA i sur., 2018.). Akupunktura ima i analgetski učinak. Kratkotrajno uzrokuje vazokonstrikciju, nakon koje slijedi duža vazodilatacija. Jedna hipoteza govori da stimulacija akupunkturom može blokirati bol prije nego što dođe do središnjeg živčanog sustava (MEDINA i sur., 2018.). Terapija uzrokuje otpuštanje bradikinina što za posljedicu ima opuštanje glatke muskulature.

Psi imaju približno 360 akupunkturnih točaka, raspoređenih po cijelom tijelu. Ovisno o povezanosti sa živčanom strukturom postoje četiri tipa točaka (MEDINA i sur., 2018.):

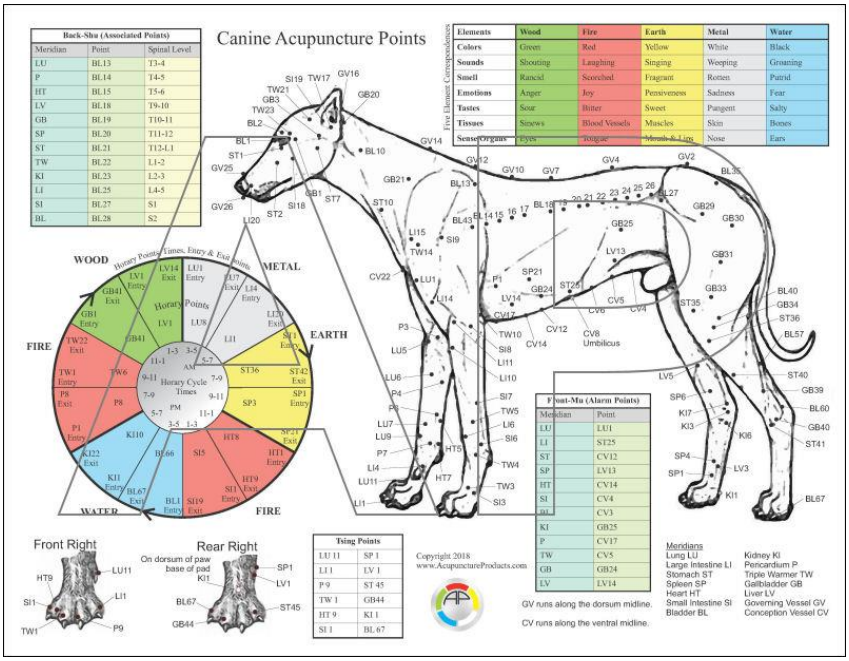
a) tip I motoričke točke,

b) tip II središnje točke,

c) tip III točke živaca ili pleksusa živaca,

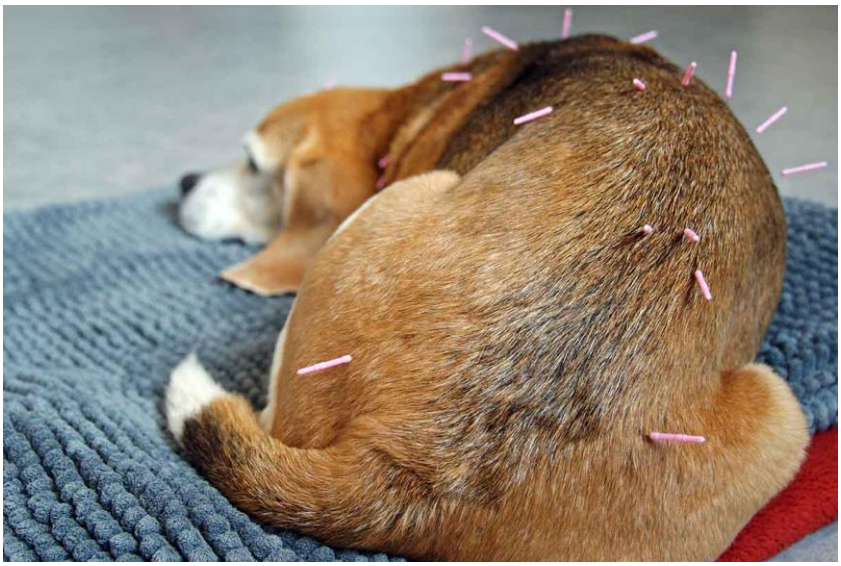
d) tip IV mišić-tetiva spojne točke.

Istraživanja su pokazala da se akupunkturne točke nalaze u područjima sa slobodnim živčanim završetcima, arteriolama, limfnim žilama i nakupinama mastocita (slika 13).



Slika 13. Akupunkturne točke u pasa

(izvor: https://www.dcfirst.com/dog_acupuncture_chart.html,posjećeno: 14.7.2021.)



Slika 14. Primjena akupunkture metodom suhe igle

(izvor: https://www.fearfreehappyhomes.com/acupuncture-can-it-help-reduce-pet-stress-at-the-vet/, posjećeno: 19.7.2021.)

3.6. Elektroterapija

Električna stimulacija uobičajena je metoda u fizikalnoj terapiji, koja je učinkovita za mnoge svrhe, uključujući povećanje mišićne snage, reedukaciju mišića, poboljšanje tonusa mišića, ubrzavanje zacjeljivanja rana, smanjenje edema i korištenje transdermalnog načina primjene lijekova (iontoforeza), (LEVINE i BOCKSTAHLER, 2014.), (tablica 5).

Parametri koji se koriste tijekom odabira pravilne terapije elektrostimulacijom su:

1. frekvencija

2. amplituda

3. oblik valova

4. polarnost

5. trajanje pulsa ili faze

6. vrijeme uključenosti/isključenosti struje (STEISS i LEVINE, 2005.) .

Bitno je znati kontraindikacije kod elektroterapije, a to su: febrilna stanja, krvarenja, akutne upale, tumori, oči, uši, karotidni sinusi, srce, abdominalna regija kod gravidnih kuja, psi koji imaju poremećaje napadaja te dekompenzirane srčane greške (STEISS i LEVINE, 2005.). Iako su optimalno vrijeme i učestalost liječenja nepoznati, većina kliničara vjeruje da električnu stimulaciju treba primijeniti na željeno područje/područja od 15 do 20 minuta (slika 16), tri do sedam puta tjedno (LEVINE i BOCKSTAHLER, 2014.).

Tablica 5. Učinci elektroterapije (izvor: Schils, 2009.)

Učinci elektroterapije
1. skraćuje vrijeme oporavka nakon ozljede ili traume
2. ublažava bol uzrokovanu smanjenjom spastičnošću mišića
3. jača mišiće i tetive
4. povećava opseg kretnji
5. smanjuje otečenost tkiva nakon ozljede
6. poboljšava funkciju mišića radi sprječavanja daljnje ozljede
7. smanjuje količinu nastalog ožiljkastog tkiva tijekom cijeljenja ozljede



Slika 15. Uređaj za elektroterapiju (izvor: arhiva Zavoda za rendgenologiju, ultrazvučnu dijagnostiku i fizikalnu terapiju)

Transkutana električna stimulacija živaca (TENS, transcutaeneous electrical nerve stimulation) vrsta je elektroterapije koja ima učinak analgezije. U pravilu se osjećaj boli ublažava dok je TENS uključen, ali nakon isključenja jedinice, bol se može vratiti (SCHILS, 2009.). TENS se može primjenjivati pri visokim (>50 Hz) i niskim frekvencijama (<10 Hz), (SLUKA i WALSH, 2003.).

Neuromuskularna električna stimulacija (NMES, neuromuscular electrical stimulation) je osmišljena tako da stimulira motoričke živce, a također se stimuliraju i periferni živci. Cilj NEMS uređaja je mobilizirati mišiće, tetive i ligamente kroz kontrolirane mišićne kontrakcije. Liječenje može započeti u ranoj fazi terapije, već i kod akutnih ozljeda (SCHILS, 2009.).

Stimulacija galvanskom strujom koristi istosmjernu ili neprekinutu istosmjernu struju, čime tvori jednosmjernu kontinuiranu struju. Ioni putuju od jedne elektrode ka drugoj, što za posljedicu ima vazodilataciju (SCHILS, 2009.).



Slika 16. Elektroterapija (izvor: https://www.globusvet.it/en/professional/electrotherapy-pro/, posjećeno: 15.7.2021.)

Struja visokog napona u impulsima koristi se primarno za ubrzavanje cijeljenja kožnih rana. Sastoji se od monofaznih impulsa, dvostrukog vrha, vrlo kratkog trajanja (manje od 200 ms) koja se kreće od 150 do 500 V (DRAPER i sur., 2012.).

Iontoforeza je unošenje ljekovitih tvari putem galvanske struje. Lijekovi moraju imati svojstva elektrolita. Mogu se primjenjivati lijekovi poput kortikosteroida, lidokaina i adrenalina (COSTELLO i JESKE, 1995.).

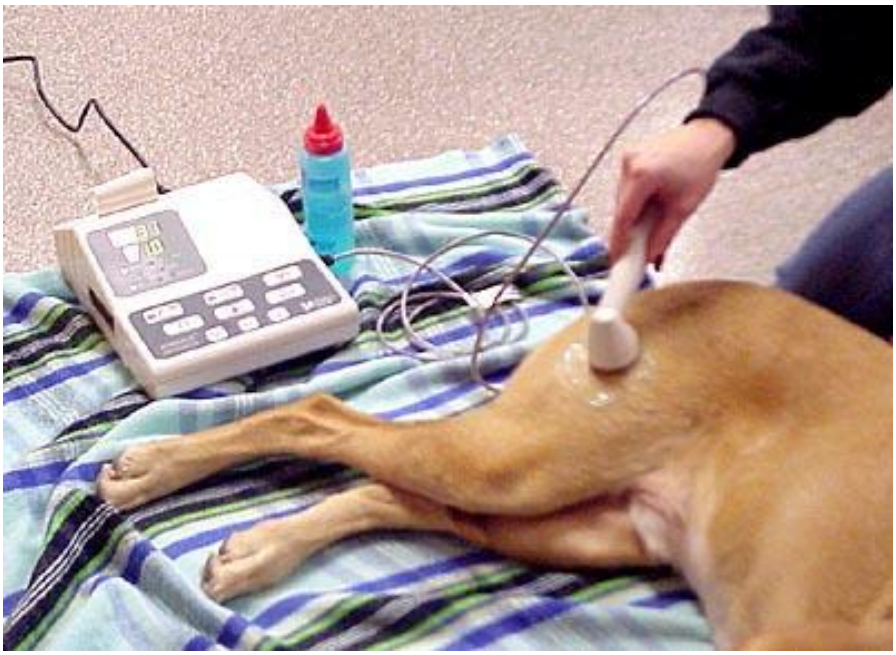
3.7. Terapija ultrazvukom

Terapijski ultrazvuk (UZ) smatra se učinkovitim modalitetom u rehabilitaciji bolesti mišićno-koštanog sustava. Primjenjuje se kod ograničenog opsega kretanji, boli i grča mišića te pri zacjeljivanju rana (LEVINE i WATSON,2014.). Ultrazvučni valovi oblik su zvučnih valova. Frekvencije medicinskih ultrazvučnih valova u rasponu su 1-20 MHz. Svaki ultrazvučni val karakterizira određena frekvencija i valna duljina, koji su obrnuto proporcionalni. Što je frekvencija veća, valna duljina je niža i obratno. Frekvencija je broj ciklusa u sekundi i mjeri se u hercima (Hz), (IBRAHIM i ELAIDY, 2021.). Valna duljina udaljenost je između dva uzastopna, slična položaja u tlačnom valu. Prosječna brzina zvuka u tijelu je 1540 m/s.

Prednosti UZ-a su mogućnost lokalnog zagrijavanja dubljih tkiva, a vrijeme trajanja terapije je kratko, otprilike 10 minuta. Problem kod UZ-a je doziranje koje se teško prati i kada sonda dolazi u kontakt s kožom može pogoršati osjetljivost tretiranog područja. Kod terapije UZ-om u pasa problem stvara njihova dlaka, koja smanjuje učinak UZ-a (LEVINE i WATSON, 2014.). Zato je obavezno korištenje gela na mjestu aplikacije UZ-a, kako bi se povećao kontakt s kožom. Najboljim su se pokazali gelovi na bazi vode. Prije upotrebe gel se preporučuje ugrijati. Ne preporučuje se koristiti gelove koji mogu nadražiti ili prodrijeti kroz kožu. Indikacije za UZ su subakutne i kronične upale, bolnost i skraćenje mekog tkiva poput kontraktura. UZ se ne smije koristiti na područja: gravidnu maternicu, srce, maligna oboljenja, oči te ozlijeđena područja odmah nakon vježbanja.

Određene varijable moraju se uzeti u obzir kod određivanja terapija, a to su frekvencija, intenzitet, radni ciklus, tretirano područje, trajanje terapije, brzina kretanja zvučne sonde i program liječenja. Frekvencija regulira dubinu prodiranja UZ-a. Najčešće se koristi frekvencija od 1 MHz. Ta frekvencija grije tkivo na dubini 2-5 cm, dok frekvencija od 3,3 MHz grije 0,5-3 cm dubine (LEVINE i WATSON, 2014.). Intenzitet se odnosi na brzinu isporuke energije po jedinici područja. Mjerna jedinica je watt ili W/cm². Raspon intenziteta je 0,25-3,0 W/cm². Što je veći intenzitet, temperatura se brže povećava. Viši intenzitet preporučuje se kod pacijenata s ograničenim ROM-om. Niži intenzitet se koristi za smanjenje boli kod spazma mišića. Radni ciklus je dio vremena koji UZ emitira tijekom jednog pulsnog razdoblja (LEVINE i WATSON, 2014.). Radni ciklus za impulsni način rada UZ-a je između 0,05 (5 %) i 0,5 (50 %). Tretirano

područje bi trebalo biti 2-4 puta veće od efektivnog područja sonde. Preporuka je da vrijeme trajanje terapije bude 5-10 minuta, ovisno o frekvenciji i intenzitetu. Prosječna brzina pokretanja zvučne sonde je 4 cm/s. Ne preporučuje se prebrzo pomicanje sonde jer toplina brzo nestaje. Može se koristiti kružna metoda aplikacije ili po dužini (slika 17). Program liječenja pojedinačan je za svakog pacijenta. Preporučuju su svakodnevne terapije, koje se smanjuju kako se zdravstveno stanje pacijenta poboljšava.



Slika 17. Terapija ulrazvukom

(izvor: https://www.globusvet.it/en/professional/electrotherapy-pro/, posjećeno: 15.7.2021.)

Glavni učinak UZ-a je toplinsko zagrijavanje. Da bi se postigao učinak topline, tkivo se mora zagrijati za 1 ° do 4 °C. Toplinskim zagrijavanjem tkiva povećava se rastezljivost kolagena, protok krvi, prag boli i aktivnost enzima (LEVINE i WATSON, 2014.). Također, postoje i netermalni efekti UZ-a. Mehanizmi koji su u to uključeni su kavitacija i prijenos zvuka.

Fonoforeza je migracija molekula lijeka sadržanih u kontaktnom agentu upotrebom UZ-a preko kože ili strukturnim promjenama koje povećavaju propusnost kože (PAPADOPOULOS i MANI, 2020.). Učinak može biti lokalni ili sistemni. Kontaktni agent može biti gel, glicerol, krema ili ulje. Prije početka terapije dlaka psa treba biti ošišana i oprana. Jedna od bitnih blagodati fonoforeze je ta što može donijeti višu koncentraciju lijeka na ciljno područje,

smanjujući sistemske nuspojave u usporedbi s parenteralnom ili oralnom primjenom lijekova (LEVINE i WATSON, 2014.).

3.8. Terapija laserom

Terapija laserom koristi prodornu fotonsku energiju za postizanje fizioloških i biokemijskih promjena unutar ciljanih tkiva (RIEGER i GODBOLD JR, 2017.). Ovo je vrsta svjetlosne terapije, poznatije kao fototerapija. Riječ laser je akromin za „light amplification by stimulated emission of radiation“ (RIEGER i GODBOLD JR, 2017.). Laser ima tri glavne komponente: izvor energije, medij za pojačavanje i rezonantnu šupljinu omeđenu sa zrcalima. Terapijski laser emitira svjetlost između 620 nm i 1200 nm. Na nižim valnim duljinama fotoni se apsorbiraju od strane melanina i hemoglobina pa se preporučuje korištenje tih valnih duljina na površinama. Optimalna valna duljina za terapiju je 800-1000 nm.

Laseri koji se koriste u terapiji pomažu u modulaciji stanične funkcije, proces poznat kao fotobiostimulacija. Definira se kao netermalna interakcija monokromatskog zračenja s ciljnim mjestom (MILLIS i GROSS SAUNDERS, 2014.). Pojam monokromatsko označava da svjetlost proizvedena od strane lasera je samo jedne valne duljine, što znači da je jedne boje. Laser ima koherentno svojstvo, a to znači da fotoni putuju u istoj fazi i smjeru.

Lasere dijelimo u četiri klase. Podjela se odnosi na valnu duljinu, maksimalnu izlaznu snagu (u wattima) ili energiju (u julima). U fizikalnoj terapiji se najčešće koriste klasa 3 ili 4, a vijek trajanja im je između 5000 i 20000 sati (MILLIS i GROSS SAUNDERS, 2014.). Dva su načina emitiranja svjetlosti: CW i pulsirajuća. CW proizvodi konstantnu energiju tijekom određenog perioda i jedinicu aktivira terapeut (RIEGER i GODBOLD JR, 2017.). Pulsirajuće emitiranje označava uključivanje i isključivanje izvora.

Biološki učinci lasera su mnogobrojni. Laser uzrokuje aktivaciju enzima respiratornog lanca, proizvodnju kisika i adenozin trifosfata (ATP), smanjenje ciklooksigenaze i pad proizvodnje prostaglandina E_2. Također, ima i protuupalne učinke, slično učinku nesteroidnih protuupalnih lijekova i steroida (MILLIS i GROSS SAUNDERS, 2014.).

Pravilno doziranje za većinu površinskih tkiva je 1–4 J/cm², dok je doziranje za većinu dubokih tkiva u rasponu 8–20 J/cm² (SMITH, 2017).

Kontraindikacije kod lasera su mnogobrojne. Zabranjeno je izlagati oči laseru, zbog čega se koriste zaštitne naočale tijekom terapije (slika 18). Ne preporučuje se kod graviditeta, malignih

oboljenja, lokalno apliciranih lijekova. Mjere opreza trebaju se uzeti kod hemoragija, aktivne epifize, u području testisa i štitnjače.

Prije terapije laserom treba porazgovarati s vlasnikom i objasniti što laser radi i što može očekivati od same terapije te započeti s pripremom za terapiju i samom terapijom (tablica 6).

Tablica 6. Postupak liječenja laserskom terapijom u petnaest koraka (izvor: SMITH, 2017.)

1. Ukratko iznesite vlasniku što laser radi	9. Slikajte par slika pacijenta sa naočalama
2. Iznesite očekivanja terapije laserom	10. Dopustite vlasniku da osjeti djelovanje lasera. Kratko nanesite laser na podlakticu ili šaku da se uvjere da će tretman biti udoban.
3. Uputite vlasnika o njihovoj ulozi pozicioniranju i držanju psa	11. Pridite pacijentu nakratko s nastavkom za laser bez uključivanja lasera. To omogućuje pacijentu da se prilagoditi osjećaju nastavka prije dodatka same laserske terapije.
4. Snimite par videa od 4-5 sekundi kako se pacijent kreće ako je hrom	12. Uključite laser i aplicirajte terapiju
5. Pozicionirajte pacijenta u udobni položaj	13. Stanite po potrebi
6. Programirajte laser i unijeti podatke o pacijentu u program lasera	14. Terapirajte sva propisana područja liječenja
7. Osigurajte zaštitu za oči za sve ljude prisutne u prostoriji	15.Snimajte terapije i bitni napredak zabilježite
8. Osigurajte zaštitne naočale za pacijenta	



Slika 18. Primjena lasera u veterinarskoj medicini
(izvor: https://www.valleywestvets.com/services/dogs/laser-therapy-for-dogs, posjećeno: 16.7.2021.)

3.8.1. Smjernice za doziranje lasera kod različitih stanja u pasa

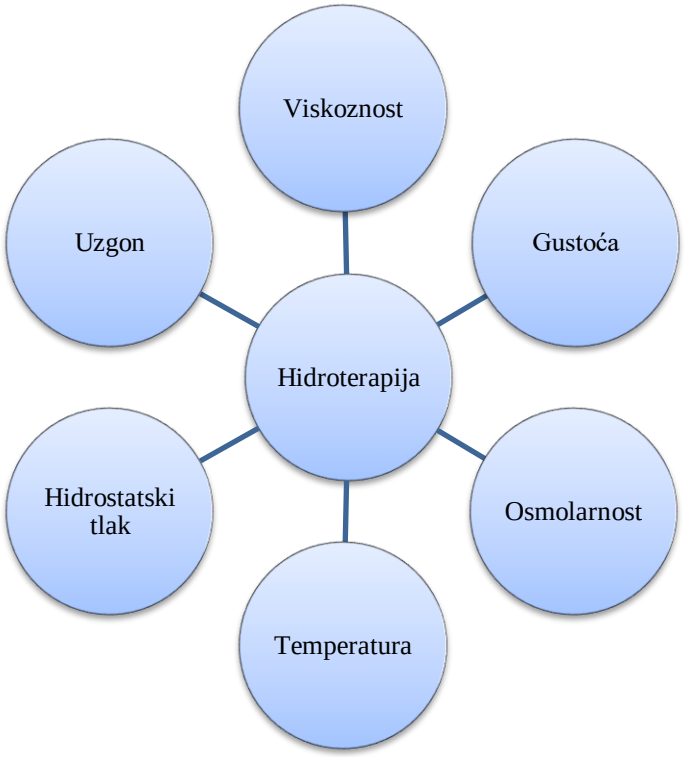
Tablica 7. Smjernice za doziranje lasera kod različitih stanja u pasa (izvor: MILLIS i GOSS SAUNDERS, 2014.)

Analgezija	Protuupalni učinak	Otvorene rane	Postoperacijske rane	Osteoartritis
• bol u mišićima: • akutna: 2-4 J/cm² • kronična: 4-8 J/cm² • bol u zglobovima: • akutna: 4-6 J/cm² • kronična: 4-8 J/cm²	• akutna i subakutna: 1-6 J/cm ² • kronična: 4-8 J/cm²	• akutne: 2-6 J/cm², kroz 7-10 dana • kronične: 2-8 J/cm² • laser se ne smije aplicirati direktno na ranu.	• dnevna doza između 1 i 3 J/cm², kroz prvih 7-10 dana • zatim 1-2 dana odmora te nastaviti dok rana ne zaraste.	• 8-10 J/cm² • tretirati po dužini linija zglobova i okolini.

3. 9. Hidroterapija

Hidroterapija je vrsta fizikalne terapije koja koristi vodu u zdravstvene svrhe .Ova terapija djeluje na ravnotežu i koordinaciju (CHIQUOINE i sur., 2018.). Hidroterapija obuhvaća unutarnju i vanjsku primjenu vode. Kada je riječ o djelovanju vode na površinu tijela, dijelimo ju na opće i lokalno djelovanje (VRBANAC i sur., 2017.). Također jača metabolizam, pomaže jačanju mišića i mršavljenju. Hidroterapija može pomoći u smanjenju boli kroz učinak temperature (KING i sur., 2012.). Topla voda uzrokuje vazodilataciju pa tako povećava cirkulaciju i smanjuje spazam mišića. Hladna voda smanjuje upalu jer uzrokuje vazokonstrikciju.

3.9.1. Svojstva vode



Graf 1. Kombinirane varijable uključene u hidroterapiju (izvor: KING i sur., 2012.)

Uzgon se definira kao sila koja nastaje djelovanjem hidrostatskog tlaka na uronjeno tijelo (VRBANAC, 2017.). Povećanjem dubine vode, smanjuje se težina tijela i time se smanjuju tlačne sile na zglobove (slika 19). Uzgon poboljšava i opseg kretanja zglobova (KING i sur., 2012.).

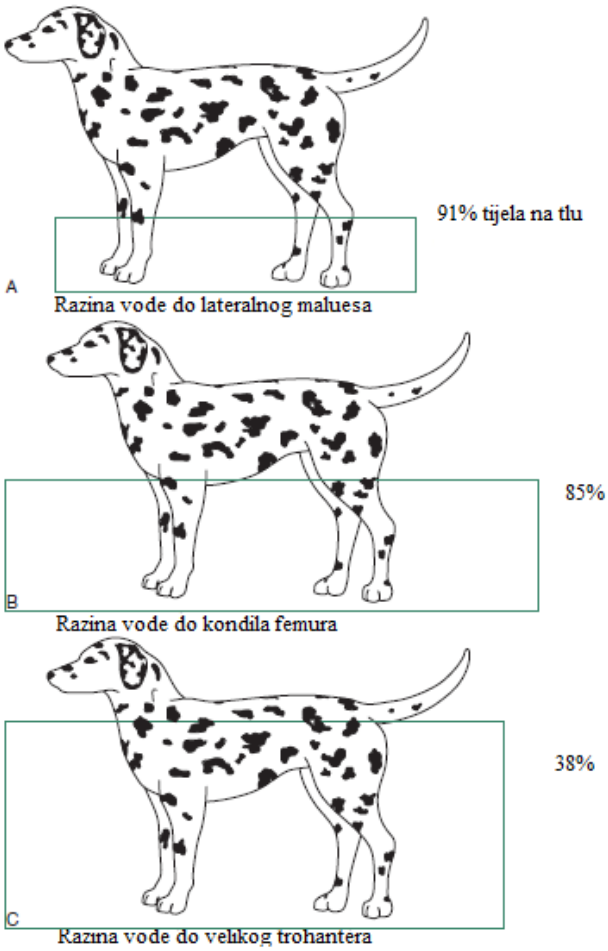
Viskoznost je mjera uzrokovanog otpora trenju kohezivnim ili privlačnim silama između molekula tekućina (LEVINE i sur., 2014.). Voda je 15 puta viskoznija od zraka što zahtijeva više napora za kretanje kroz nju (CHIQUOINE i sur., 2018.). Viskoznost pomaže pri stabilizaciji nestabilnih zglobova i jačanju mišića.

Hidrostatski tlak je kvocijent sile između čestica koje se sudaraju i njihove površine. Povećanjem dubine vode, povećava se i hidrostatski tlak. Hidrostatski tlak olakšava povećanje živčano-mišićnih funkcija poticanjem kožnih osjetnih živaca i zglobnih mehanoreceptora (KING i sur., 2012.). Uzrokuje smanjenje edema i bol te nakupljanje tekućina i krvi u površinskim i dubokim tkivima, potičući tako zacjeljivanje.

Osmolarnost je mjera koncentracije otopljene tvari, definirana kao broj osmola otopljene tvari u litri otopine (Osm/L). Smanjuje edem i poboljšava prag mehaničke nocicepcije.

Gustoća nekog tijela definira se kao omjer mase i volumena, a na gustoću tijela utječu temperatura i tlak (VRBANAC, 2017.). Opće je poznato da voda ima najveću gustoću pri 4 °C i tada joj je gustoća 1 g/cm³.

Različite temperature imaju i različite učinke na tijelo. Topla voda na 36 °C povećava perfuziju mekih tkiva i limfnu drenažu. Hladna voda smanjuje protok krvi, upalu i bol.



Slika 19. Imerzija tijela kod hidroterapije (LEVINE i sur., 2014.)

3.9.2. Primjena hidroterapije

Postoje mnogi razlozi za upotrebu hidroterapije, uključujući rehabilitaciju fraktura postoperativno, neurološka stanja, tendinitis, kondicioniranje i drugi poremećaji u kojima pas nerado koristi ud ili mu nedostaje snage (LEVINE i sur., 2014.). Prije samog liječenja, trebamo uzeti u obzir da se neki psi ili boje vode ili nerado plivaju. Zato obavezno moramo pitati vlasnika navike psa u vezi plivanja i vode. Kontrainikacija za hidroterapiju je svaka otvorena ili kirurška rana. Treba obratiti pozornost i na kardiovaskularnu kondiciju jer neki psi se umore već nakon par minuta plivanja. Kontraindicirana je urinarna ili fekalna inkontinencija te proljev (tablica 8). Vrijeme trajanja terapije je individualno. Prvo treba razgovarati s vlasnikom o tjelesnoj aktivnosti psa i stanju koje se tretira.

Tablica 8. Indikacije i kontraindikacije hidroterapije (izvor: VRBANAC i sur., 2017., KING i sur., 2012.)

Indikacije	**Kontraindikacije**
predoperativna/postoperativna rehabilitacija neuroloških i ortopedskih pacijenata	otvorena ili kirurška rana
degenerativne bolesti zglobova i kralješnice	proljev
prekomjerna težina	fekalna ili urinarna inkontinencija
smanjenje boli	
smanjenje upale	

Oprema koja se koristi u hidroterapiji može biti relativno jeftina i jednostavna. Jedan od njih je prsluk za spašavanje. On služi kao potpora psu i pomaže mu da slobodno diše. Postoji nekoliko veličina. Drugi oblici opreme su lopte i štapovi za igranje te rampa za ulazak i izlazak iz vode. Često se koristi i povodac za usmjeravanje psa u željenom smjeru. Omot za glavu se može koristiti kada želimo smanjiti trzaje glavom tako da ne dopuštamo da voda uđe u uho.

Imerzijska hidroterapija oblik je općeg hidroterapijskog postupka koji pomaže kretanju pacijenta uz rasterećenje zglobova, bilo plivanjem, bilo vježbama u vodi (VRBANAC i sur., 2017.). Jedan od oblika hidroterapije je podvodna traka za trčanje (slika 20). Koristeći toplinu vode, otpor i uzgon, možemo aktivirati ROM slično kao i kod normalnog hoda. Psi koriste prirodni obrazac hodanja ili trčanja, a ekstenzija zgloba je cjelovitija nego s plivanjem (LEVINE i sur., 2014.). Temperatura korištena u terapiji s podvodnom trakom za trčanje je između 29 i 32 °C (DAVIS i sur., 2015.). Bitno je znati kada početi s terapijom, a to ovisi o stanju koje tretiramo. Općenito se ne preporučuje terapija 4 tjedna nakon težih operacija, poput operacije kuka ili intervertebralne bolesti diska. Psa uvodimo polako u jedinicu, preko bočnih vrata. Mnoge podvodne trake imaju dupla vrata tako da se pas može lako ušetati u traku. Neke jedinice imaju bazen već napunjen vodom, a traka se može podizati i spuštati (DAVIS i sur., 2015.). Kada smo psa opremili i stavili na traku terapija može početi. Počinjemo sa sporim hodom kako bi psa naviknuli na traku, možemo raditi i pauze. Ako pas napreduje, s vremenom povećavamo brzinu. Ukupno vrijeme se može povećati za 10 do 15 % tjedno, ako je postignut odgovarajući oporavak i napredak (LEVINE i sur., 2014.).



Slika 20. Podvodna traka za trčanja (izvor: https://operationk9.co.uk/, posjećeno: 17.7.2021.)

Drugi oblik hidroterapije je plivanje u bazenu (slika 21). Hidroterapija u bazenu se koristi kada želimo ojačati mišiće ili kardiovaskularni sustav te smanjiti rizik ozljede. Zatim se može koristiti za smanjenje grča mišića ili perifernog edema, poboljšati ili pojačati samopouzdanje (LEVINE i sur., 2014.). Pacijent je skoro potpuno u bestežinskom stanju, a torakalna i lumbalna kralježnica su u neutralnom položaju. Hidrostatski tlak smanjuje otečenost na ekstremitetima. Temperatura bazena treba biti između 27 i 32 °C. Kod tretiranja ortopedskih stanja nema potrebe za tolikim temperaturama (25-30 °C). Preporučuje se početi s terapijom 14-30 dana nakon ortopedskih zahvata, dok kod operacije zglobova nakon barem 4-6 tjedana. Kod terapije u bazenu bitno je kontrolirati kretanje psa, točnije spriječiti nagle i neželjene pokrete te osigurati ujednačeno kretanje. Zato je bitan i stalni nadzor nad pacijentom (VRBANAC i sur., 2015.). Tehnike izvođenja rehabilitacije u vodi uključuju plivanje u intervalima, slobodno plivanje, plivanje s odupiranjem, plivanje protiv struje, plivanje koje je pojačano manualnim tehnikama, plivanje dok pacijent nosi opremu ili pasivne tehnike koje izvodi terapeut (LEVINE i sur., 2014.).



Slika 21. Hidroterapija u bazenu

(izvor: https://www.fitzpatrickreferrals.co.uk/services/rehabilitation/hydrotherapy/, posjećeno: 17.7.2021.)

4. ULOGA VLASNIKA U REHABILITACIJI

Iako je fizikalna terapija najvažniji čimbenik u rehabilitaciji psa, jednaku pažnju treba obratiti i na kućnu njegu. Vlasniku treba objasniti ograničenja za pacijenta te kako poboljšati kvalitetu života.

Vlasnik treba osigurati čisti i suhi smještaj za psa. Preporučuje se koristiti gumene madrace radi pritiska na zglobove (slika 22), točnije sprečavanja stvaranja dekubitalnih rana (DRUM i sur., 2014.). Ako se pas ne može samostalno kretati, vlasnik bi trebao redovito okretati psa (svakih 2-4 sata) da spriječi atelektaze i veliki pritisak na zglobove (LOGUIDICE i STARR, 2018.). Psima s urinarnom inkontinencijom treba osigurati upijajuću podlogu, odnosno pelenu i redovito ju mijenjati. Obavezno treba paziti na kožu u području hipogastrija, koja može postati crvena i osjetljiva pa se preporuča korištenje krema poput Destine ili dječjeg pudera (DRUM i sur., 2014.). Ako pas ne može samostalno prazniti mokraćni mjehur, vlasniku se može pokazati kako da prazni mjehur psa manualno (slika 23).



Slika 22. Gumena podloga za ležanje (izvor: https://www.rubbercal.com/rubber-flooring/kennel-flooring/, posjećeno 15.8.2021.)



Slika 23. Manualno pražnjenje mokraćnog mjehura psa (izvor: DRUM i sur., 2014.)

Psima u starijoj dobi preporučuje se izbjegavati stepenice što je više moguće radi utjecaja na zglobove i kontrolirati šetnje da se previše ne umaraju i ne opterećuju zglobove. Vlasniku treba savjetovati da prilagodi šetnje potrebama psa. Također se preporučuje izbjegavati skliske površine. Ako u stanu ili kući ima pločica, bilo bi dobro prekriti ih tepihom ili nekom neskliskom podlogom.

5. PREHRANA U STARIJOJ DOBI

Potrebe za hranjivim tvarima u starijih pasa nisu adekvatno utvrđene, ali se pretpostavlja da variraju među jedinkama zbog utjecaja genetike, zdravlja i okoliša (FASCETTI i DELANEY, 2012.). Tijekom starenja smanjuje se energija uzdržnih potreba i energija u mirovanju. Pad energetskih potreba povezan je s pasminom i veličinom psa te energetskim potrebama psa tijekom života. Promjene u starijih pasa mogu biti fiziološke ili patološke. Primjer fiziološke promjene je pad metabolizma i apetita, a patološka može biti degenerativna bolest zglobova. Veliki problem u starijih pasa je prekomjerna težina jer ona opterećuje zglobove, a kako se psi manje kreću, lako mogu dobiti na težini.

5.1. Potrebe za hranjivim tvarima u starijih pasa

Esencijalne hranjive tvari istovjetne su kroz životna razdoblja psa, no koncentracija se uvelike mijenja sa starošću psa. Posebnu pozornost treba usmjeriti na fiziološke promjene povezane sa starenjem i bolestima koje su zastupljenije u starijih životinja kao što su bolesti bubrega, maligne bolesti, degenerativne bolesti zglobova, srčane bolesti, endokrini poremećaji, parodontalne bolesti, kognitivna disfunkcija i pretilost (FASCETTI i DELANEY, 2012.).

Stariji psi skloniji su dehidraciji kod prisutnosti poremećaja osmoregulacije, korištenja lijekova (diuretici) i uslijed kronične bolesti bubrega, s narušenom sposobnosti koncentriranja mokraće (DEBRAEKELEER i sur., 2010.). Potrebno im je ponuditi neograničene količine pitke vode.

5.1.1. Energija

Životinja se opskrbljuje energijom putem masti, ugljikohidrata i bjelančevina. Energija uzdržnih potreba pada približno 20 % tijekom starenja (LOGIUDICE i STARR, 2018.). Ako se potrebe za energijom smanjuju uslijed smanjenja aktivnosti bez smanjenja u kalorijskom unosu, razvit će se pretilost. U prehanu se preporučuje unijeti hranu s više vlakana. Neki stariji psi mogu početi mršavjeti jer su u kalorijskom deficitu, dok će neki ostati na istoj težini (FASCETTI i DELANEY, 2012.). Tijekom rehabilitacije, ako se uoči pad tjelesne mase, preporuča se povećati unos energije, a ukoliko dođe do povećanja tjelesne mase, preporučuje se smanjiti dnevni unos kalorija (RADITIC i BARGETS, 2014.).

5.1.2. Mast

Mast je neophodna u prehrani svake životinje radi opskrbljivanja organizma esencijalnim masnim kiselinama, energijom i za prenošenje vitamina topivih u mastima. Također čini hranu ukusnijom (FASCETTI i DELANEY, 2012.). Ona pruža najviše kalorija u psećoj hrani s 8,5 kcal/g ST (suhe tvari), (RADITIC i BARGETS, 2014.). Smanjeni unos masti može spriječiti

debljanje u starijih i zdravih pasa, ali ponekad je potrebno i povećanje masti kod jako starih pasa jer počinju gubiti na težini. Isto tako ako životinja pati od pada apetita, prehrana s većim udjelom masti može se koristiti za dobivanje potrebne energije. Preporuka je da 7-15 % ST čini mast. Oni skloni debljanju moraju smanjiti unos masti na 7-10 % (DEBRAEKELEER i sur., 2010.).

5.1.3. Vlakna

Stariji psi skloni su opstipaciji, a razlog može biti povećani unos vlakana. Uz to, dodatkom vlakana u prehranu pretilih pasa razrjeđujemo kalorije (DEBRAEKELEER i sur., 2010.). Preporuka za sirovu vlakninu u starijih pasa je barem 2 % ST.

5.1.4. Bjelančevine

Bjelančevine su odgovorne za strukturu i normalno funkcioniranje tkiva te u manjoj mjeri i za energiju (RADITIC i BARGETS, 2014.). Gubitak mišićne mase koji se javlja u starenju, rezultat je gubitka "rezervi" bjelančevina u tijelu koje su često potrebne za borbu protiv stresa i bolesti (FASCETTI i DELANEY, 2012.). Umjesto povećanja količine bjelančevina u prehrani, znatno je bolje poboljšati kvalitetu bjelančevina. Glavni argument za povećanje unosa bjelančevina u starijoj dobi, naspram mlađe dobi je već spomenuti gubitak mišićne mase, ali i promjene u metabolizmu bjelančevina, točnije njihovoj sintezi (RADITIC i BARGETS, 2014.).

5.2. Pretilost

Vlasnici starijih pasa bi se trebali brinuti i o prehrani svog psa kao i o odgovarajućim potrebama kako bi održali idealnu tjelesnu težinu, osobito jer se kalorijske potrebe mijenjaju tijekom starenja (LARSEN i FARCAS, 2014.). Pretilost je prekomjerno nakupljanje masnog tkiva u organizmu, što za posljedicu ima nepovoljan učinak na zdravlje. Psi koji su pretili imaju kraći životni vijek, smanjena im je kvaliteta života i imaju predispoziciju za bolesti poput osteoartritisa i *diabetesa mellitusa* (GERMAN i sur., 2018.). Posljedica prekomjernog unosa kalorija je pretilost. Ako je kalorijski višak velik, životinja se može brzo udebljati (MICHEL, 2012.). Sve je više podataka i provedenih istraživanja koja ukazuju na nepovoljne posljedice pretilosti u pasa. Pretilost kao predisponirajući čimbenik najčešće se javlja kod ortopedskih bolesti, poput osteoartritisa (MICHEL, 2012.).

Tijekom rehabilitacije obavezno je praćenje tjelesne težine psa, ali i kalorijskog unosa. Pretilim psima preporučuje se u plan rehabilitacije uvesti traku za tračanje i plivanje kako bi postigli idealnu tjelesnu težinu i time smanjili mogućnost nastanka bolesti kao što je degenerativna bolest zglobova i sarkopenija.

5.3. Osteoartritis

Osteoartritis ili degenerativna bolest zglobova, kronična je bolest koju karakteriziraju patološke promjene na zglobovima. Klinički se očituje bolnošću i disfunkcijom zglobova (TOWELL i RICHARDSON, 2010.). Predisponirajući čimbenik za osteoartritis je dob, ali i pretilost.

Konzervativno liječenje osteoartritisa uključuje gubitak težine i uzimanje lijekova (HAZEWINKEL, 2012.). Gubitak težine postiže se fizikalnom terapijom, ali i prehranom. Cilj je smanjiti upalu i bolnost te usporiti degenerativne procese (TOWELL i RICHARDSON, 2010.). Ključne hranjive tvari kod pasa oboljelih od osteoartritisa su omega-3 masne kiseline, L-karnitin, hondroitin sulfat, glukozamin hidroklorid te vitamini i antioksidansi, o kojima ćemo reći više kasnije. Kad govorimo o fizikalnoj terapiji za ublažavanje boli kod osteoartritisa, u terapiju možemo uključiti podvodnu traku za trčanje, vježbe za poboljšanje opsega kretnji, plivanje i terapiju laserom (LOGAN, 2017.).

5.4. Sarkopenija

Sarkopenija je sindrom koji se javlja tijekom starenja u odsutnošću bolesti (BELLOWS i sur., 2015.). Dolazi do gubitka mišićne mase, a povećanja masnog tkiva. Očituje se ili povećanjem težine ili se težina ne mijenja (FREEMAN, 2012.). Postoji malo podataka o učincima sarkopenije na starije pse, ali sindrom je prepoznat kod starijih pasa i vjeruje se da ima slične učinke na pse kao kod ljudi (BELLOWS i sur., 2015.).

5.5. Plan prehrane

Glavni ciljevi plana prehrane namijenjeni starijim kućnim ljubimcima bi trebali uključivati održavanje zdravlja i optimalne tjelesne težine, usporavanje ili prevenciju kroničih bolesti i poboljšanje kliničkih znakova bolesti koje su možda već prisutne (FASCETTI i DELANEY, 2012.). Na početku planiranja prehrane treba prikupiti povijest bolesti pacijenta uključujući anamnezu hranjenja i učiniti klinički pregled. Bitno je procijeniti fizičku aktivnost psa radi reguliranja prehrane. Preporučuje se dnevni unos kalorija podijeliti na nekoliko manjih obroka, kako bi se izbjeglo gladovanje i nepoželjna ponašanja traženja hrane te postiglo ubrzavanje metabolizma (FASCETTI i DELANEY, 2012.). U prehranu se mogu uvesti i poslastice, ali treba paziti da energija ne prelazi 2-3 % ukupne energije.

5.6. Hondroprotektivi

Nutraceutici s učinkom hondromodulacije mogu usporiti ili mijenjati napredovanje osteoartritisa. Korisni učinci mogu uključivati pozitivan učinak u sintezi matrice hrskavice i

sintezi hijalurona na sinovijalne membrane, kao i inhibicijski učinak na kataboličke enzime u zglobovima kod osteoartritisa (RATIDIC i BARGETS, 2014.).

Hondroitin sulfat je glikozaminoglikan (GAG) koji se sastoji od ponavljajućih disaharida (TOWELL i RICHARDSON, 2010.). Najčešće se izolira iz goveđe hrskavice. Hondroitin sulfat smanjuje proizvodnju interleukina-1, blokira aktivaciju komplementa, inhibira upalu posredovanu histaminom, potiče proizvodnju GAG-a i sintezu kolagena (TOWELL i RICHARDSON, 2010.).

Glukozamin hidroklorid preteča je disaharidnih jedinica koje čine sve glikozaminoglikane u hrskavici. Djelovanje glukozamina uključuje smanjenje razgradnje proteoglikana (TOWELL i RICHARDSON, 2010.), potiče proizvodnju GAG-a i proteoglikana. Budući da je glukozamin preteča glikozaminoglikana, glavne komponente zglobne hrskavice, njegov dodatak u hrani može poboljšati sintezu hrskavice. Postoje *in vitro* i klinički podaci koji potvrđuju tvrdnju, ali često se u *in vitro* istraživanjima koriste koncentracije koje se ne mogu postići u serumu ili plazmi nakon oralne primjene (RADITIC i BARGETS, 2014.). Djelujući zajedno s hondroitin sulfatom, dokazano je poboljšanje mobilnosti zglobova u pacijenata s osteoartritisom (HAZEWINKEL, 2012.).

Omega-3 masne kiseline imaju pozitivan učinak kod osteoartritisa jer smanjuju upalu (RADITIC i BARGETS, 2014.). Linolna i α-linolna kiselina esencijalne su masne kiseline jer ih životinja ne može sama sintetizirati, stoga se moraju unositi putem hrane. U većine životinja linolna kiselina se može pretvoriti u arahidonsku kiselinu. Arahidonska kiselina prekursor je za sintezu eikozanoida, grupe imunomodulatora koji imaju ulogu lokalnih hormona i medijatora upale (TOWELL i RICHARDSON, 2010.). Omega-3 masnih kiselina ima najviše u ribljem ulju. Djelovanje i uloga hondroprotektiva prikazna je u tablici 9.

Tablica 9. Uloga, djelovanje i doza dodataka prehrani za pse oboljele od osteoartritisa (izvor: HAZEWINKEL, 2012.)

dodatak prehrani	**uloga**	**učinak na zglobove**	**doza za pse, oralna aplikacija**
glukozamin	prekursor GAG-a	usporava ili ograničava osteoartritis u starijih pacijenata	0.02 mg/kg
hondoitin sulfat	GAG	stimulira sintezu GAG-a, inhibira razgrađujuće djelovanje enzima	25 mg/kg
omega-3 masne kiseline	prekurson EPA-e i DHA	protuupalno djelovanje	2.5 mg/kg
vitamin E	antioksidans	smanjuje učinak slobodnih radikala	

Mnogi pacijenti trebaju pomoć pri mršavljenju i održavanju težine, a tome može pomoći L-karnitin. On posreduje u prijenosu dugolančanih masnih kiselina u mitohondrije, uzrokujući oksidaciju masnog tkiva. Doza za pse s osteoartritisom je 300 mg/kg ST (TOWELL i RICHARDSON, 2012.).

6. RASPRAVA

Sve više ljudi ima kućne ljubimce, što znači da ima sve više starijih pasa. Njima je potrebna posebna njega i briga kako bi im omogućili lagodan ostatak života. Starenje je fiziološki proces koji sa sobom nosi i posljedice. Neke od njih su fiziološke, ali ima i onih patoloških poput osteoartritisa. Da bi im olakšali život, uvodimo fizikalnu terapiju i posebnu prehranu.

Dob u kojoj se pas smatra starijim nije ista za svaku pasminu, točnije za svaku veličinu psa. Smatra se da veći psi brže stare. Primjer, psi do 9 kg smatraju se starijim s otprilike 11.5 godina, dok divovske pasmine, preko 40 kg smatraju se starijim sa 7.5 godina. Mnoge bolesti koje se javljaju u starijoj dobi su kronične i zato je važno da veterinar razumije učinke tih bolesti na aktivnost u svakodnevnom životu. Promjene povezane sa starenjem progresivne su i ubrzavaju se pod utjecajem stresa, okoliša, genetskih čimbenika, pothranjenosti i nedostatka aktivnosti (MARCELLIN-LITTLE i sur., 2014.).

Fizikalna terapija uvodi se u gerijatrijskoj dobi radi smanjivanja boli, poboljšanja opsega kretnji (ROM), jačanja mišića. Princip fizikalne terapije je koristiti toplinsku, zvučnu, električnu i svjetlosnu energiju koja utječe na fiziologiju ciljnog tkiva. Prije uvođenja terapije treba obaviti kompletnu kliničku sliku, uzeti povijest bolesti i krvnu sliku kako bi dobili uvid u opće stanje pacijenta.

Masažu uvodimo većinom na početku terapije kako bi opustili psa i pripremili ga za ostatak terapije. Time postižemo relaksaciju, protok limfe i krvi, vazodilataciju, smanjenje edema, poboljšanje tonusa mišića te podraživanje osjetilnih živčanih završetaka.

ROM ili opseg kretnji se tijekom starenja znatno smanjuje. Kako bi to poboljšali, uvodimo vježbe. Postoji aktivni, pasivni i aktivno potpomognuti ROM. Kod pasivnog ROM-a nema kontrakcija mišića, dok kod aktivnog ima. Zajedno s vježbama ROM-a koristimo i vježbe istezanja jer pomažu u fleksibilnosti zglobova i rastezljivosti tkiva, mišića i tetiva. Razlika između toga dvoje je što vježbe istezanja guraju tkivo dalje od normalnog ROM-a.

Tijekom starenja dolazi do pada propriocepcije. Proprioceptivne vježbe uključuju rad pri niskoj ili visokoj brzini te zahtijevaju svijest o položaju uda. Za izvođenje vježbi, koristi se i balans ploča ili terapijske lopte.

Akupunktura je oblik terapije koji uključuje umetanje vrlo tankih igala u kožu pacijenta. Stimulacija akupunkturom oslobađa endogene tvari poput endorfina. Također ima i analgetski učinak. Psi imaju približno 360 akupunkturnih točaka, različito raspoređenih po cijelom tijelu.

Električna stimulacija uobičajena je metoda u fizikalnoj terapiji, koja se koristi u mnoge svrhe, uključujući povećanje mišićne snage, reedukaciju mišića, povećanje opsega kretnji (ROM), korekciju strukturnih abnormalnosti. Također poboljšava tonus mišića, smanjuje bol, ubrzava zacjeljivanja rana, smanjuje edem i spazma mišića (LEVINE i BOCKSTAHLER, 2014.).

Terapija ultrazvukom (UZ) sve se češće koristi u starijih pacijenata jer omogućuje lokalno zagrijavanje dubljih tkiva, čime se poboljšava ROM, smanjuje bolnost u mišićima i pomaže pri bržem zacjeljivanju rana. Također se koristi i kod kroničnih upala. U terapiji UZ-om možemo dodati i ljekovite pripravke kada govorimo o fonoforezi.

Terapija laserom koristi prodornu fotonsku energiju za postizanje fizioloških i biokemijskih promjena unutar ciljnih tkiva (RIEGER i GOLDBOLD JR, 2017.). Laser koristimo u starijoj dobi jer pomaže u modulaciji stanične funkcije i ima protuupalno djelovanje.

Hidroterapija je vrsta fizikalne terapije koja koristi vodu u zdravstvene svrhe. Topla voda uzrokuje vazodilataciju i smanjuje grč mišića, dok hladna smanjuje upalu. Imerzijom tijela pacijenta na različite dubine, smanjujemo težinu tijela i tako smanjujemo tlačne sile na zglobove. To je vrlo važno u starijoj dobi jer time olakšavamo kretanje i smanjujemo bol.

Starenjem životinje mijenja se i potreba za hranjivim tvarima. Stariji psi imaju potrebe za istovjetnim hranjivim tvarima kao mlađi psi no postoji razlika u koncentraciji u kojoj ih je potrebno uključiti u dnevni obrok. Ako se potrebe za energijom smanjuju bez smanjenja kalorijskog unosa, doći se do razvoja pretilosti (FASCETTI i DELANEY, 2012.). Tijekom planiranja prehrane u starijoj dobi potrebno je slijediti preporuke unosa masti, vlaknine, bjelančevina, fosfora, natrija i klora. Glavni ciljevi plana prehrane namijenjeni starijim kućnim ljubimcima bi trebali uključivati održavanje zdravlja i optimalne tjelesne težine, usporavanje ili prevenciju kroničnih bolesti i poboljšanje kliničkih znakova bolesti koji su možda već prisutni (FASCETTI i DELANEY, 2012.).

7. ZAKLJUČAK

Gerijatrija nije bolest već fiziološki progresivni proces koji se događa sa starenjem organizma. Psi različito stare s obzirom na njihovu veličinu, genetiku, stres i okolišne čimbenike. Promjene koje se javljaju mogu biti pozitivne, poput lijepog ponašanja, dok su neke negativne, poput pojave osteoartritisa.

Uvođenjem fizikalne terapije u život gerijatrijskih pacijenata, olakšavamo im svakodnevni život. Kroz fizikalnu terapiju možemo smanjiti bolnost u mišićima, povratiti normalnu funkciju i potaknuti optimalno zdravlje. To postižemo raznim metoda, poput terapijskih vježbi, masaže i vježbi za funkcionalnu mobilnost.

Prehrana je jedan od ključnih elemenata u starijoj dobi. Psi u gerijatrijskoj dobi vrlo lako mogu početi dobivati na težini, zato je neizmjerno važno odabrati pravilan plan prehrane. Posebnu pozornost treba usmjeriti na fiziološke promjene povezane sa starenjem i bolestima koje su zastupljenije u starijih životinja.

8. POPIS LITERATURE

1. AHMED IBRAHIM, M., K. G. MOSTAFA ELAIDY (2021): Role of Ultrasound in Different Types of Shock. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 15294–15318.

2. ANDERSON, K. L., H.ZULCH, D. G. O'NEILL, R. L. MEESON, L. M., COLLINS (2020): Risk Factors for Canine Osteoarthritis and its Predisposing Arthropathies: A Systematic Review. Frontiers in Veterinary Science.

3. BELLOWS, J., C. M.H.COLITZ, D. L.DARISTOTLE, D. K.INGRAM, A. LEPINE, S. L. MARKS, S. L. SANDERSON, J.TOMLISON, J. ZHANG (2015): Common physical and functional changes associated with aging in dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association, 67–75.

4. BRUM, D., (2015):Geriatric dog care. Pet place.

5. BURNETT, J., J. L. WARDLAW (2012): Physical rehabilitation for veterinary practices. Today's veterinary practice.

6. CHIQUINE, J., E. MARTENS, L. MCCAULEY, J. B. VAN DYKE (2018): Aquatic Therapy. U: Canine Sports Medicine and Rehabilitation (Zink. D., Van Dyke. J. B., ur.). John Wiley & Sons, Hoboken, str. 208-264.

7. COATS, J. C. (2018): Manual Therapy.U: Canine Sports Medicine and Rehabilitation (Zink. D., Van Dyke. J. B., ur.). John Wiley & Sons, Hoboken, str. 120-135.

8. CORTI, L. (2014): Massage Therapy for Dogs and Cats. Topics in Companion Animal Medicine, 54-57.

9. COSTELL, C. T., A. JESKE (1995): Applications in Transdermal Medication Delivery, Physical Therapy, 554–563.

10. DEBRAEKELEER, J., K. L.GROSS, S. C. ZICKER (2010): Feeding Mature Adult Dogs: Middle Aged and Older.U: Small animal clinical nutrition. Mark Morris Institute, Topeka, str. 273-280.

11. DRAPER, O. D., K. L. KNIGHT, J. RIGBY (2012): High-Volt Pulsed Current: Treatment of Skin Wounds and Musculoskeletal Injuries. International journal of Athletic Therapy & training, 32-34.

12. DRUM, M. G., D. J. MARCELLIN-LITTLE, M. S. DAVIS (2015): Principles and Applications of Therapeutic Exercises for Small Animals. Review. Vet. Clin. N. Am.-Small, 45, 73-90

13. DRUM, M., B., WERBE, K. MCLUCAS, D. MILLIS (2014): Nursing Care of the Rehabilitation patient. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 277-304.

14. FASCIETTI, A. J., S. J. DELANEY (2012): Feeding the Healthy Dog and Cats. U: Applied Veterinary Clinical Nutrition. John Wiley & Sons, Hoboken,str 75-90.
15. FENN, J., N. J. OLBY (2020): the Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT-SCI): Classification of Intervertebral Disc Disease. Frontier of Veterinary Science.
16. FORMENTON, M. R., M. PEREIRA, D. T. Fantoni (2017): Small Animal Massage Therapy: A Brief Review and Relevant Observations. Topics in companion animal medicine, 139–145.
17. FREEMAN, L. M. (2012): Cahexia and Sarcopenia: Emerging Syndromes of Importance in Dogs and Cats. Journal of Veterinary Internal medicine, 3-17.
18. GERMAN, A. J., G. R. T. WOODS, S. L. HOLDEN, L. BREMMAM, C. BURKE (2018): Dangerous trends in pet obesity. Vet Record, 25.
19. GILLETTE, R., R. B. DALE (2014): Basics of Exercise Physiology. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 154-161.
20. HAZEWINKEL, H. (2012): Nutritional Management of Orthopedic Diseases. U: Applied Veterinary Clinical Nutrition. John Wiley & Sons, Hoboken, str. 125-155.
21. HINIĆ-FRLOG, S. (2020): Locomotion. U: Introductory Animal Physiology (Hrnić-Frlog, S., ur.). LibreTexts, str. 155-179.
22. HOPKINS, P. M. (2006): Skeletal muscle physiology.Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain.
23. https://www.petplace.com/article/dogs/pet-care/geriatric-dog-care/, posjećeno: 10.07.2021.
24. KING, M. R., K. K. HAUSSLER, C. E. KAWCAK, C. W. MCILWRAITH, R. F. RIESER (2012): Mechanisms of aquatic therapy and its potential use in managing equine osteoarthritis. Equine veterinary education.
25. KRAMER, A., A. LAMOREAUX HESBACH, S. SPRAUGE (2018): Introduction to Canine Rehabilitation. U: Canine Sports Medicine and Rehabilitation (Zink. D., Van Dyke. J. B., ur.). John Wiley & Sons, Hoboken, str. 96-176.
26. LARSEN, J. A., A. FARCAS (2014): Nutritition of aging dogs. U: The veterinary clinics of North America. Small animal practice, 741-59.
27. LEVINE, D., B. BOCKSTAHLER (2014): Electrical Stimulation. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 324-358.

28. LEVINE, D., D. MILLIS. (2014): Veterinary and Practice Issues for the Veterinary and Physical Therapy Professions. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 8-15.
29. LEVINE, D., D. MILLIS, J. FLOCKER, L. MACGUIRE (2014): Aquatic Therapy. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 526-542.
30. LEVINE, D., T. WATSON (2014): Therapeutic Utrasound. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 328-341.
31. LOGAN, D.A. (2017): Laser Therapy and Geriatric Rehabilitation. U: Laser therapy in veterinary medicine. John Wiley & Sons, Hoboken, str. 277-284.
32. LOGUIDICE, R. J., L. STARR (2018): Rehabilitation for Geriatric Patients. U: Canine Sports Medicine and Rehabilitation (Zink. D., Van Dyke. J. B., ur.). John Wiley & Sons, Hoboken, str. 454-478.
33. LUNA, S. P. T., N. H.KELAWALA, A. F. D. M. LIMA, E. E. SAARTO, F. C. RESTITUTTI, N. E. D. O. F. SILVIA (2015): Effect of aquapuncture on postoperative analgesia after ovariohysterectomy in dogs. Semina: Ciências Agrárias, 1979-1989.
34. MARCELLIN-LITLLE, D. J., D. LEVINE, D. MILLIS (2014): Physical Rehabilitation for Geriatric and Arthritic Patients. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 628-641.
35. MARCELLIN-LITLLE, D. J., D. LEVINE, R. TAYLOR (2005): Rehabilitation and Conditioning of Sporting Dogs. U: Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice. Elsevier, Amsterdam, str 1427-1439.
36. MCGONAGLE, L., L. BLYTHE, D. LEVINE (2014): History of Canine Physical Rehabilitation. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 1-7.
37. MCGOWAN, C. M., G. LESLEY, N. STUBBS (2007): Animal Physiotherapy; Assessment, Treatment and Rehabilitation of Animals. Blackwell Publishing, Oxford, str 187-197.
38. MCMICHAEL, M. (2017): Geriatric critical care. College of veterinary medicine, University of Illinois at Urbana-champaign.
39. MEDINA, C., C. JUREK, R. J. LOGUIDICE (2018): The Role of Acupunture and Manipulative Therapy in Canine Rehabilitation. U: Canine Sports Medicine and Rehabilitation (Zink. D., Van Dyke. J. B., ur.). John Wiley & Sons, Hoboken, str. 545-563.

40. MILLIS, D. (2004): Getting the dog moving after surgery. Journal of the American Animal Hospital Association, 429-436.
41. MICHEL, K. E. (2012): Nutritional Management of Body Weight. U: Applied Veterinary Clinical Nutrition (Fascetti, A. J., Delaney, S., ur.). John Wiley & Sons, Hoboken, str. 109-124.
42. MILLIS, D., D. GROSS SAUNDERS (2014): Laser Therapy in Canine Rehabilitation. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 359-380.
43. MILLIS, D., D. LEVINE (2014): Exercises of Proprioception and Balance.U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 484-494.
44. MILLIS, D., D. LEVINE (2014): Range-of-Motion and Stretching Exercise. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 431-446.
45. ORENDÀČOVÀ, J., D. ČIŽKOVÀ,J. KAFKA, N. LUKÀČOVÀ, M. MARŠALA, I. ŠULLA, J. MARŠALA, N. KATSUBE (2000): Cauda equina syndrome. Progress in Neurobiology, 613-637.
46. PAPADOPOULOS, E. S., R. MANI (2020): The role of ultrasound therapy in the management of musculoskeletal soft tissue pain. The international journal of lower extremity wounds, 350-358.
47. RADITIC, D. M., J. W. BARGETS (2014): The Role of Chondroprotectans, Nutraceuticals, and Nutrition in rehabilitation. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 254-276.
48. READ, D (2015): Normal vitals for a dog. BEVST.
49. RIEGEL, J. R. (2017): The History of Laser Therapy. U: Laser therapy in veterinary medicine. John Wiley & Sons, Hoboken, str. 3-5.
50. RIEGEL, J. R., J. C. GODBOLD JR (2017): Fundamental information. U: Laser therapy in veterinary medicine. John Wiley & Sons, Hoboken, str. 7-52.
51. RIESEN, J. (2019): Physical and Mental Signs that Your Dog is Aging. American kennel club.
52. ROBERTSON, J., A. MEAD (2013): Physical therapy and massage for the dogs. Web MD.
53. ROSE, W. J., J. M. SARGEANT, W. J. B. HANNA, D. KELTON, D. M. WOLFE, L.V. WIESENER (2017): A scoping review of the evidence for efficacy of acupuncture in companion animal. Cambridge univerity press.

54. SAUNDERS, D. G. (2007): Therapeutic Exercise, Clinical Techniques in Small Animal Practice. Elsevier, Amsterdam, str 155-159.
55. SCHILS, S. J. (2009.): Review of Electrotherapy Devices for Use in Veterinary Medicine.
56. SEARS, B. (2020): What is range of motion? Very well health.
57. SLUKA, K. A., D. WALSH (2003): Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Basic Science Mechanisms and Clinical Effectiveness. American pain society
58. SMITH. J. J. (2017): General Principlesof Laser Therapy. U: Laser therapy in veterinary medicine. John Wiley & Sons, Hoboken, str. 55-66.
59. SUTTON, A., D. WHITLOCK (2014): Massage. U: Canine Rehabilitation and Physical Therapy (Millis, D., Levine, D., ur.). Elsevier, Philadelphia, str. 464-483.
60. STEISS, J. E., D. LEVINE (2005): Physical Agent Modalities. Vet Clin Small Anim 35, 1317-1333.
61. ŠEHIĆ, M. (2014): Fizikalna terapija I rehabilitacija pasa. Veterinarski fakultet, Zagreb, str. 85-93.
62. TODD, T. (2019): Which Dog Lives the Longest? Small Dogs Have Longer Lives. Compation Animal physiology.
63.VRBANAC, Z., L. BARTOLOVIĆ, I. STOLIĆ (2017): Fizikalna svojstva vode u imerzijskoj terapiji. Hrvatski vetrinarski vijesnik, 52-56.

9. SAŽETAK

Primjena metoda fizikalne terapije s ciljem poboljšanja kvalitete života gerijatrijskih pasa

Paula Golubić

Cilj ovog diplomskog rada bio je prikazati dosadašnje spoznaje o primjenama metoda fizikalne terapije kod gerijatrijskih pasa za poboljšanje njihove kvalitete života. Naglasak je, također, stavljen na samu prehranu u starijoj dobi, koja se često zaboravlja. Starije životinje trebaju posebnu njegu i brigu, koja uključuje optimalnu dnevnu razinu aktivnosti, prilagođenu prehranu te primjenu metoda fizikalne terapije u vidu povećanja pokretljivosti i smanjenja boli. Gerijatrija je progresivni proces koji se događa sa starenjem organizma. To je prirodni i potpuno fiziološki stadij u životu životinja, ali naravno i ljudi. Gerijatrijski pacijenti značajna su komponenta fizikalne terapije i rehabilitacije. Fizikalna terapija i rehabilitacija neinvazivna je metoda liječenja koja se često koristi u veterinarskoj medicini. Koristi razne metode, poput masaže i hidroterapije, kako bi poboljšala pokretljivost i svakodnevni život pacijenata te smanjenjila bol. Prehrana u gerijatrijskoj dobi obuhvaća individualizirani dodatak nutraceutika i prilagođeni udio hranjivih tvari s ciljem prevencije gubitka mišićne mase uz održavanje optimalne kondicije.

Ključne riječi: fizikalna terapija, gerijatrija, psi, prehrana, nutraceutici.

10. SUMMARY

Application of physical therapy methods with the aim of improving the quality of life of geriatric dogs

Paula Golubić

The aim of this thesis was to investigate the current knowledge about the applications of physical therapy methods in geriatric dogs in order to improve their quality of life. Also, the emphasis is on the diet itself in old age, which is often forgotten. Older animals need special care and attention, which includes optimal daily level of activity, adjusted diet and the application of physical therapy methods in the form of increased mobility and reducing pain. Geriatrics is a progressive process that occurs when the organisam is aging. It is a natural and completely physiological stage in the life of animals, but also in humans. Geriatric patients are a significant component of physical therapy and rehabilitation. Physical therapy is a non-invasive method of treatment, often used in veterinary medicine. It uses various methods, such as massage and hydrotherapy, in order to improve the mobility and everyday life of patients and to reduce pain. The diet in geriatric age will include individualized supplementation of nutrients and adjusted proportion of nutrients in order to prevent loss of muscle mass while maintaining optimal fitness.

Keywords: physical therapy, geriatrics, dogs, diet, nutritients.

11. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 24.03.1997. u Dubrovniku. U rodnom gradu završila sam osnovnu školu „Ivan Gundulić“ i srednju “Medicinska škola Dubrovnik“, gdje sam stekla zvanje farmaceutskog tehničara. Nakon završetka srednje škole, upisujem Veterinarski fakultet u Zagrebu.

Tijekom četvrte i pete godine studija volontirala sam na Zavodu za rendgenologiju, ultrazvučnu dijagnostiku i fizikalnu terapiju, gdje sam i 2019. bila demonstrator na kolegiju „Metode fizikalne terapije i dijagnostike“.

Cijelu osnovnu školu sam trenirala plivanje, a tijekom studiranja trenirala sam veslanje i plivanje, gdje sam 2016. predstavljala fakultet. Od svoje 16. godine radim razne učeničke i studentske poslove, poput prodavačice u trgovini, gdje sam stekla brojne komunikacijske i organizacijske vještine.