



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper

Den postoperativa rehabiliteringen vid thorakolumbalt diskbråck hos hund

Sara Oltegen

Den postoperativa rehabiliteringen av thorakolumbalt diskbråck hos hund

The postoperative rehabilitation of thoracolumbal disk herniation in dogs

Handledare: Ann Hammarberg, Institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Lena Olsén, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Sara Oltegen

Examensarbete i djuromvårdnad

Omfattning: 15hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå G2E

Kurskod: EX0796

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2016

Serienamn: Kandidatarbete inom djursjukskötare kandidatprogram

Delnummer i serie: Examensarbete 2016:25

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: rehabilitering, rekommendationer, evidens, metoder

Key words: rehabilitation, recommendations, evidens. methods

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper

SAMMANFATTNING

Thorakolumbalt diskbråck är en vanlig orsak till neurologiska störningar av varierande grad hos hund. Syftet med denna kombinerade enkät och litteraturstudie är att redovisa och jämföra rekommendationer från personal på olika djursjukhus/djurklinikens rehabiliteringsavdelningar med vetenskaplig litteratur, men även undersöka personalens möjlighet att arbeta evidensbaserat.

Den webbaserade enkätjänsten Netigate användes för att skapa och distribuera enkäten bestående av sju flervalfrågor till 23 rehabiliteringsavdelningar. Enkäten vände sig till all personal, som arbetade med smådjur, på rehabiliteringsavdelningen. Enkäten fullföljdes av 21 respondenter och deras svar finns presenterade i resultatet. Litteratursökningen utfördes genom databaserna Primo, Web of Science och PubMed. Totalt användes 59 artiklar och sammanställningen av dessa presenterades i resultatet.

Ett flertal rehabiliteringsmetoder kan användas vid rehabiliteringen av thorakolumbalt diskbråck hos hund och det är generellt få studier gjort på flertalet av dem. Metoderna syftar främst till att hjälpa patienten att återfå så normal motorisk funktion som möjligt, men även att förebygga uppkomst av sekundära problem så som muskelatrofi. Verkningsmekanismerna bakom metoderna varierar men motorisk återinlärning, hämmad inflammation och ökad regenerering av ryggmärgen är frekvent återkommande bakomliggande mekanismer. Majoriteten av studierna representerade i arbetet är utförda på andra djurslag, en del på människa och ett fåtal på hund vilket påverkar deras trovärdighet.

Gåträning var den vanligaste rekommendationen och rekommenderades av 100 % av respondenterna. Andra metoder som rekommenderades i hög grad var PROM, ståträning, massage och vattentrask. Vissa metoder som till exempel termoterapi, NMES, TENS och elektroakupunktur rekommenderades i betydligt lägre grad av respondenterna. Enkätresultatet visade även att större möjlighet att uppdatera sig inom rehabilitering på arbetstid önskas av flertalet, något som enligt egna kommentarer lämnade av respondenterna delvis förhindras av ett högt patienttryck.

Sammanläggningen av litteraturresultatet och respondenternas svar visade att respondenternas val av metod inte alltid korrelerade med antalet studier som visade på positiv effekt representerade i denna studie. Vad detta berodde på går inte att utläsa i denna studie utan fler studier krävs för att undersöka vad som motiverar respondenternas val av rehabiliteringsmetod. Här går även att utläsa att ganska få metoder har studier utförda på hund representerade i arbetet, vilket påverkar trovärdigheten negativt. Fler kontrollerade studier utförda på hund behövs för att på ett säkert sätt kunna bedöma rehabiliteringsmetodernas effekt vid thorakolumbalt diskbråck hos hund.

SUMMARY

Thoracolumbar disc herniation is common cause for neurological disorders in varying degrees in dogs. The purpose of this combined survey and literature study is to present and compare the recommendations of the staff from different animal hospitals/clinics rehabilitation departments with scientific literature, but also examine the personnel's possibilities to work evidence-based. The web-based survey service Netigate was used to create and distribute the survey consisting of seven multiple answer questions to 23 rehabilitation departments. The survey targeted all staff, who worked with small animals, working in the rehabilitation department. The survey was completed by 21 respondents and their answers is presented in the result. The literature search was conducted through the search engines Primo, Web of Science and PubMed. A total of 59 articles were used and the compilation of these are presented in the result.

Multiple methods of rehabilitation can be used in the rehabilitation of thoracolumbar disc herniation in dogs and there is generally a low amount of studies performed on many of them. The methods mainly aims to help the patient regain as normal motor function as possible, but also prevent occurrence of secondary symptoms such as muscle atrophy. The mechanism of actions behind the effect of the method varies but functional re-education, inhibition of inflammation and increased regeneration is frequently occurring mechanisms of action. The majority of studies presented in this study are conducted in other species of animals, some on humans and a few on dogs which affects their credibility.

Step training was the most common recommendations and was recommended by 100% of the respondents. Other methods that were highly recommended were passive range of motion, stand training, massage and under water treadmill. Some methods such as for example thermotherapy, NMES, TENS and electro acupuncture where considerably less recommended by the respondents. The result of the survey also showed that the majority of respondents wished for a greater possibility to be able to update themselves within the subject of rehabilitation during workhours. According to comments left by some of the respondents this where partly prevented by the high number of patients.

The compilation of the literature study and the respondent's answers showed that the respondent's choice of methods not always correlated with the amount of studies, which showed a positive effect of a method, presented in this study. The reason for this cannot be determined in this study, but more studies are required to examine what motivates the respondent's choice of methods. The compilation also shows that quite few methods have studies conducted on dogs represented in this study which have a negative impact on the credibility. More controlled studies conducted on dogs is required to be able to evaluate the effect of the methods in the rehabilitation of thoracolumbar disc herniation in dogs.

INNEHÅLL

ORDLISTA	1
INLEDNING	2
Bakgrund.....	2
Syfte	2
Frågeställningar.....	2
MATERIAL OCH METOD.....	3
Litteraturstudien	3
Enkäten.....	3
RESULTAT	4
Litteratur bakgrund	4
Diskens anatomi och funktion	4
Ryggmärgens anatomi och funktion	4
Patofysiologi vid thorakolumbalt diskbråck	5
Diagnostik och bedömning av neurologisk påverkan.....	5
Neurologiska symtom	6
Sekundära problem	6
Kirurgisk behandling vid thorakolumbalt diskbråck	6
Litteratur - Rehabiliteringsmetoder	6
Akupunktur och elektroakupunktur (EAP).....	6
Elektroterapi NMES och TENS	8
Hydroterapi, simning och vattentrask	9
Laserterapi	10
Massage	10
PROM	11
Stå- och gåträning (i varierande svårighetsgrad och med olika hjälpmedel).....	11
Termoterapi – Kryoterapi och värmeterapi	12
Vibrationsplatta.....	12
Enkätresultat.....	14
Sammanslagning av litteratur- och enkät resultat	19
DISKUSSION	20
Enkät metod	20
Resultatdiskussion	21
KONKLUSION	25
Tack	25
REFERENSER	26
BILAGOR	31
Bilaga 1-Texas spinal cord injury score	31
Bilaga 2 – Enkät.....	31

Bilaga 3 – Tabell 1	33
----------------------------------	-----------

ORDLISTA

Akondroplasi – Dvärgväxt på grund av ärftlig defekt som leder i bristande utmognad av rörben i benen.

Alternativ behandling - behandlingar av åkommor och sjukdomstillstånd som inte har prövats vetenskapligt enligt de regler som gäller behandlingar i den etablerade hälso- och sjukvården

Ambulatorisk – Att vara ambulatorisk, kan resa sig och gå några steg utan stöd. Motsatsen är ickeambulatorisk.

EAP – Elektroakupunktur

Fibrocyter – Fibroblastens mogna och inaktiva stadie.

Gliaceller – Nervsystemets stödjevävnad

Hyperalgesi – Sjuklig stegring av smärtsinnet

Kollagen – Trådiga proteiner som ingår som förstärkning i stödjevävnader. Kollagen typ I finns främst i ben. Typ II finns främst i hyalint brosk

Kompression – hoptryckning

Kontusion – skada genom slag eller stöt

Neuroner – Nervcell

NMES – Neuromuskulär elektrisk stimulans

Parapares – Partiell dubbelsidig förlamning av bakbenen

Paraplegi – Dubbelsidig total förlamning av vanligtvis båda bakbenen samt nedre delen av bålen

Portteorin – Smärtlindring då smärtan bli utkonkurrerad andra stimuli då man stimulerar neuronerna som inte transporterar smärtstimuli.

Proprioception – förmågan att kunna avgöra de egna kroppsdelarnas position

Proteoglykaner – Mycket stora molekyllära föreningar bestående av proteiner och glukosaminoglykan. Mellansubstans i bland annat stödjevävnader

Regenerering – Ny- eller återbildning av vävnad.

TENS- Transcutan elektrisk nerv stimulans

Thorakolumbal – Bröst och ländrygg

Traditionell behandling – motsatsen till alternativ behandling, vetenskapligt beprövad.

INLEDNING

Detta arbete är en uppsats som krävs för examen från djursjukskötarprogrammet vid SLU. Arbetet ska rikta in sig på något av de specialområden som djursjukskötare har och i det här fallet har inriktningen rehabilitering valts. (Sveriges lantbruksuniversitet, 2012)

Bakgrund

Diskbråck är en av de vanligaste orsakerna till neurologiska störningar på hund och vissa raser är mer benägna att drabbas än andra (Priester, 1976). Det ansågs för vanligt förekommande även om det är svårt att säga exakt hur vanligt det är i dagsläget (Brown *et al.*, 1977; Horlein, 1953).

Diskbråck hos hund kan delas upp i Hansen typ I och Hansen typ II (Brisson, 2010). Thorakolumbalt diskbråck innebär att en eller flera diskar mellan kotorna i området är påverkade. Diskmaterialet i kotkanalen ger en kompression eller kontusion av ryggmärgen vilket yttrar sig som smärta och neurologiska störningar i varierande svårighetsgrad (Ruddle *et al.*, 2006; Ingram *et al.*, 2013). Diagnostisering sker genom symtom och bilddiagnostik så som MR.

För hundar med neurologisk påverkan till den grad att de inte är ambulatoriska rekommenderas kirurgisk åtgärd i form av avlägsnandet av diskmaterial från kotkanalen (Ruddle *et al.*, 2006). Regenerering efter skada på ryggmärgen är dock bristfällig och den läker med ärrvävnad (Velardo *et al.*, 2004), vilket gör att oskadad ryggmärgsvävnad istället får lära in och ta över den skadade vävnadens funktion (Olby *et al.*, 2005).

Rehabilitering i form av övningar och behandlingar har i olika studier visat tecken på att kunna bidra till återinläring av motoriska funktioner efter ryggmärgsskada (Cote & Gossard, 2004; De Leon *et al.*, 1998). Detta tyder på att rehabiliteringen är en central bit i pusslet på vägen till tillfrisknande för hundar med diskbråck och därmed även ett viktigt fokus för djursjukskötare som hanterar denna typ av patienter.

Syfte

Syftet med den här kombinerade enkät- och litteraturstudien är att undersöka vilka rehabiliteringsmetoder som används på klinik vid rehabiliteringen postoperativt av thorakolumbalt diskbråck hos hund och jämföra det med den litteratur och evidens som finns inom området. Med enkäten hoppas författaren även få en uppfattning om rehabiliteringsteamets möjlighet att arbeta evidensbaserat.

Frågeställningar

- Vilka rehabiliteringsmetoder rekommenderar rehabiliteringsklinikerna vid rehabiliteringen av thorakolumbalt diskbråck på hund?
- Vad säger forskningen om respektive methods användningsområde, verkningsmekanism och effekt?
- Vad finns det för vetenskapligt belägg idag för att använda sig av respektive rehabiliteringsmetod vid rehabiliteringen av diskbråck?

MATERIAL OCH METOD

Litteraturstudien

I litteraturstudien användes i största möjliga mån primärkällor i form av studier men i de fall där de inte fanns att tillgå användes reviewartiklar och i sista hand kurslitteratur. Artiklar om diskbräck på hund användes i den utsträckning det var möjligt, sedan användes även de artiklar som behandlade liknande tillstånd på hund och eller andra djurslag eller människa. Efter litteratursökningen hittades 59 stycken artiklar som sedan kom att användas i arbetet. De som valdes ut var de som ansågs relevanta för arbetet samt var peer-reviewade. Sökorden som bland annat användes för djurslaget var dog, canine och animal. För tillståndet och lokaliseringen av skadan användes sökord så som thoracolumbal, disc disease och spinalcord injury. De engelska namnen på rehabiliteringsmetoderna användes som sökord och även förkortningar på dessa, exempelvis passive range of motion och PROM.

De databaser som användes var Primo, Web of Science och PubMed. Terapeutiskt ultraljud togs bort från litteraturoversikten på grund av svårigheter att hitta passande vetenskapligt material om denna metod samt att ingen av respondenterna rekommenderade metoden.

Enkäten

En webbaserad enkät skickades ut till 23 klinikers rehabiliteringsavdelningar och riktades till all anställd personal på avdelningen. Tjänsten Netigate som är en plattform där man skapar och distribuerar enkäter användes för att utforma enkäten som bestod av sju flervalsfrågor. Frågorna handlade om de anställdas rekommendationer vid thorakolumbalt diskbräck hos hund men även deras personliga uppfattning om deras möjligheter att arbeta evidensbaserat. Frågorna utformades med hjälp av tidigare rehabiliteringskurser, praktik, arbete och sökt litteratur som grund.

Rehabiliteringsavdelningarna valdes genom Google-sökningar som till exempel ”djursjukhus Skåne län rehabiliteringsavdelningar”. Djursjukhus med rehabiliteringsavdelningar för smådjur från hela landet användes i undersökningen. De djursjukhus som inte hade specifika kontaktuppgifter till rehabiliteringsavdelningen på hemsidan kontaktades via telefon för att få information om korrekt mejladress till rehabiliteringsavdelningen eller till någon som kunde vidarebefordra enkäten till rehabiliteringsavdelningen. Enkäten förmedlades sedan till respondenterna som en länk via mejl. I mejlet gavs en beskrivning om varför studien genomfördes och vad målet med studien var. En vecka efter enkäten förmedlats till dem skickades en påminnelse ut till samtliga respondenter. Ytterligare en påminnelse skickades ut en vecka efter den första påminnelsen och därefter kontaktades respondenterna via telefon för att kontrollera att mejlet hade nått fram.

Enkäten sammanställdes i Netigate och jämfördes sedan med de resultat som litteraturstudien gav. Under sammanställningen av enkäten togs två respondenters svar bort då de inte fullföljt enkäten. En fråga från enkäten togs bort från resultatet då det var tydligt att denna fråga hade missförstått vilken ledde till att den var svår att sammanställa.

RESULTAT

Litteratur bakgrund

Diskens anatomi och funktion

Hundar har vanligtvis 13 bröstkotor och 7 ländkotor (Griffin *et al.*, 2009). Mellan varje kotkropp finns en disk som hålls på plats med hjälp av de dorsala och ventrala ligament som går längsmed ryggraden (Bray & Burbidge, 1998).

Dysken består i huvudsak av tre områden som varierar i sammansättning och därmed även dess funktion, dessa är *annulus fibrosus*, som utgör de fibrösa broskringarna som omsluter diskens geleartade kärna *nucleus pulposus* och diskens craniala och caudala broskavgränsningar (Bray & Burbidge, 1998).

Annulus fibrosus består till största del av typ I kollagen men även typ II kollagen finns i liten mängd i broskringens centrala delar (Bray & Burbidge, 1998). Strukturen byggs upp och underhålls av fibrocyter. Broskringen består av elastiska fibrer och nervstruktur i form av nervändar.

Diskens kärna (*nucleus pulposus*) består till största del av vatten som binds till disken av stora molekyler (*proteoglykaner*) som bidrar till diffusion av vätska genom osmos (Bray & Burbidge, 1998). Till skillnad från den yttre broskringen så består kärnan av mindre kollagen och typ II kollagen är vanligast förekommande. Detta antas bidra till kärnans förmåga att utså påfrestningar. De craniala och caudala broskavgränsningarna av disken och kotkropparna består av kollagen, vilka är sammanvävda med fibrer från kärnan och den yttre broskringen. Avgränsningens centrum är tunn och genomsläpplig för att näring ska kunna passera.

Diskens uppgift är att möjliggöra rörelse i ryggraden samt motstå de krafter som uppstår vid belastning av ryggraden (Bray & Burbidge, 1998). Detta kräver att disken är väldigt formbar och flexibel vilket diskens sammansättning i normala fall bidrar till.

Ryggmärgens anatomi och funktion

Det centrala nervsystemet består av hjärnan och ryggmärgen (*medulla spinalis*) (Aspinall, 2003). Ryggmärgen är en förlängning av hjärnstammen och bearbetar, modifierar och förmedlar information och nervimpulser mellan hjärnan och kroppen. Ryggmärgen är belägen i ryggradens kotkanal.

Ryggmärgen delas upp i tre huvudsakliga delar: De perifera delarna består av vit substans som till största del innehåller myeliniserade axoner som i sin tur omger ryggmärgens grå substans (Aspinall, 2003). Den grå substansen består av neuroncellkroppar, dendritter och omyeliniserade axoner och i dess mitt finns den empendymala kanalen. Längsmed ryggmärgen, mellan varje kotkropp, utgår nervrötter (dorsala och ventrala) som i sin tur bildar de spinala nerver som sammankopplar CNS (centrala nervsystemet) med PNS (perifera nervsystemet).

Patofysiologi vid thorakolumbalt diskbräck

Majoriteten av alla diskbräck på hund sker i den thorakolumbala regionen mellan den tolfte bröstkotan och andra ländkotan (Bray & Burbidge, 1998). Den vattenbärande förmågan försämras vid degeneration av disken som påverkar kvantiteten men även kvaliteten av proteoglykanerna. I och med att diskens förmåga att binda vatten försämras blir den allt mindre formbar och tappar sina stötdämpande egenskaper (Bergknut *et al.*, 2013). Diskens förändrade struktur försämrar även näringsinflödet till disken, vilket bidrar till försämrad funktion och förmåga till reparation av skadat matrix.

Hansen typ I föregås av en degenerativ process i diskarna mellan ryggkotorna som påverkar diskens vattenbärande och därmed stötdämpande förmåga då den förkalkas (Brisson 2010). Detta kan i sin tur orsaka att diskens yttre ring rupturerar och att dess kärna tränger ut i kotkanalen (Hansen, 1951). Hundraser med akondroplasi, alltså raser med ett genetiskt fel på broskbildningen, så som fransk bulldog, pekineser och taxar har påvisats vara predisponerade för Hansen typ I diskbräck (Hansen, 1951).

Hansen typ II orsakas av en åldersrelaterad degeneration av ryggkotornas diskar (Hansen, 1951). Diskens yttre ring försvagas och det uppstår en utbuktning av disken som sträcker sig utöver diskens normala placering. Hansen typ II diskbräck är inte rasspecifik men är något vanligare hos de raser som inte har kondrodystrofi. Dessa raser är bland annat schäfer, labrador och bassethundar (Griffin *et al.*, 2009).

Kompression eller kontusion av ryggmärgen leder till ett förlopp som enligt en studie på möss påminner mycket om den kutana sårläkningen (Velardo *et al.* 2004). Traumat orsakar en primär skada med blödning och celldöd som följd (Hausmann, 2003). Skadans omfattning fortsätter sedan öka på grund av sekundär celldöd av neuronerna och gliaceller dels som en följd av den inflammation som uppstår (Bartholdi & Schwab 1997; Hausmann 2003). Det sägs finnas dålig möjlighet till regenerering av den skadade ryggmärgen och den läker med ärrvävnad vilket gör att den oskadade vävnaden tvingas lära sig och ta över den skadade vävnadens funktion (Velardo *et al.*, 2004; Olby *et al.*, 2005).

Diagnostik och bedömning av neurologisk påverkan

Diagnos kan ställas med hjälp av MR, myelografi eller DT men även genom en neurologisk bedömning (Brisson, 2010). Olika protokoll finns utformade för att underlätta den neurologiska bedömningen, bland annat Texas spinal cord injury score (TSCIS) (Bilaga 1). I skalan bedöms och poängsätts varje ben för sig utifrån benets rörelse, hur det reagerar på kroppspositionering och grad av smärtekänslighet (Levine *et al.*, 2009).

Vissa studier använder sig av en femgradig skala vid neurologisk bedömning. Skalan går från ett till fem.

1= inga neurologiska störningar förutom smärta associerad med disksjukdom.

2= medveteten proprioceptorisk störning med ambulatorisk parapares.

3= ickeambulatorisk parapares med djup smärtekänslighet.

4= ickeambulatorisk paraplegi med djup smärtekänsl och med eller utan urinblåsfunktion.

5= ickeambulatorisk paraplegi med bortfall av djup smärtekänsl med eller utan urinblåsfunktion. (Joaquim *et al.*, 2010; Hayashi, Matera & Pinto, 2007)

Neurologiska symtom

Thorakolumbalt diskbråck ger symtom som varierar mellan enbart smärta från rygg till neurologisk påverkan (Mckee, 2000). De neurologiska symtomen varierar mellan påverkad proprioception, paralyt av bäckenlemmarna med eventuellt bortfall av viljestyrd urinering och ytlig till djup smärtekänsl.

Sekundära problem

På grund av eventuellt funktionsbortfall av bäckenlemmarna finns risk för muskelatrofi i de affekterade lemmarna, kompenationsspänningar i övriga kroppen och minskat rörelseomfång i lederna som är påverkade av funktionsbortfallet (Sims *et al.*, 2015).

Kirurgisk behandling vid thorakolumbalt diskbråck

Dekompression av ryggmärgen genom kirurgi är ett alternativ istället för konservativ behandling. Operationen syftar till att rensa upp kotkanalen från diskmaterial och på så sätt avlägsna trycket på ryggmärgen (Ruddle *et al.*, 2006).

Litteratur - Rehabiliteringsmetoder

Akupunktur och elektroakupunktur (EAP)

Akupunktur är en behandlingsmetod där tunna sterila nålar sticks in i huden på vissa punkter på kroppen för att påverka kroppen och dess funktioner (Fry *et al.*, 2014). Akupunkturpunkter är ofta belägna vid blod- och lymfkärl, vid större nerver och på områden som har triggerpunkter. Akupunktur antas delvis vara indikerat vid smärta och neurologiska störningar som yttrar sig som bland annat motoriska svårigheter och oförmåga till viljestyrd kontroll av urinblåsan (Joaquim *et al.*, 2010). Akupunktur kan i sin tur delas upp i flera olika underkategorier, så som elektroakupunktur som påstås intensifiera och förlänga resultatet av vanlig akupunktur (Fry *et al.*, 2014).

En skada av ryggmärgen ger en inflammation som karaktäriseras genom en ökning av celldöd vilket ytterligare utökar skadans omfattning (Bartholdi & Schwab 1997; Hausmann 2003). I en studie av Choi *et al.* (2010) som utfördes på råttor bedömdes genom ett protokoll som bedömde funktion att den grupp som behandlades med akupunktur hade en signifikant bättre gång än kontrollgruppen. Studien visade att akupunktur minskade aktiveringen av inflammationsmediatorer och mikroglia, vilket därmed minskade den sekundära celldöden. Detta bidrog, enligt studien, till den lindrigare förlust av axoner och den effektivare funktionella återhämtningen som sågs hos de som behandlades med akupunktur.

I en studie av Joaquim *et al.* (2010) undersöktes den funktionella återhämtningen hos hundar med thorakolumbalt diskbråck med neurologiska symtom under mer än 48 timmar. Dessa hundar delades in i olika grupper; en grupp fick elektroakupunktur, en grupp genomgick operation där kotkanalen rensades upp och en grupp genomgick en sådan operation och

behandlades med elektroakupunktur. I gruppen som genomgick både operation och elektroakupunktur var det efter försöket signifikant färre som saknade djup smärtekänslighet i jämförelse med de andra grupperna. Resultatet visade även att signifikant färre i den grupp som enbart genomgick operation gick från grad fyra/fem till ett under sex månader och det var även signifikant fler i denna grupp som inte förbättrades alls. Studien visade även att enbart elektroakupunktur var effektivare än enbart kirurgisk behandling då kliniska symtom uppkom för mer än 48 timmar sedan. Joaquim *et al.* (2010) trodde precis som Choi *et al.* (2010) att den bakomliggande orsaken till akupunktorens positiva effekter är dess inflammationshämmande egenskaper. I en studie av Hayashi *et al.* (2007) jämförde de elektroterapi med traditionell västerländsk behandling på hundar med thorakolumbalt diskbräck. De sade sig kunna se tendenser till förbättring av ambulation, proprioception och kontroll av urinblåsa hos hundar som bedömdes tillhöra den allvarligaste graden av neurologisk påverkan som både fick västerländsk behandling och elektroakupunktur. Dessa skillnader var dock inte tillräckligt stora för att vara signifikanta.

En del av problematiken kring ryggmärgsskador är den bristande regenerationen av CNS (Velardo *et al.* 2004; Olby *et al.*, 2005). I en studie av Yan *et al.* (2011) kom de fram till att en kombination av elektroakupunktur och transplantation av mesenkymala stamceller kunde främja regeneration av skadad ryggmärg och därmed även återhämtningen av paralyserade bakben hos råttor.

En av indikationerna till akupunktur är behandling av smärta (Joaquim *et al.*, 2010). Laim *et al.* (2009) utförde en studie där de undersökte graden av smärta de 72 första timmarna efter kirurgisk åtgärd av thorakolumbalt diskbräck. Smärtan bedömdes med hjälp av ett smärtprotokoll och fysiologiska parametrar. Graderna av smärta jämfördes med hundar som fick och som inte fick behandling med elektroakupunktur. Resultatet av studien visade att smärtpoängen för de hundar som behandlades med traditionell smärtlindring samt EAP inte skilde sig signifikant från de som enbart fick traditionell smärtlindring vid något annat tillfälle än 36 timmar postoperativt. De fysiologiska parametrarna som användes för att se tecken på smärta (puls, blodtryck, temp) skilde sig inte signifikant mellan grupperna. Alla hundarna fick börja med ett CRI med fentanyl doserat efter vikt om sedan justerades efter vikt och smärtnivå. Ingen ytterligare smärtlindring gavs om patienten inte visade tecken på smärta. Vid tecken på mild smärta gavs carprofen och vid måttlig smärta buprenorfin. Vid svår smärta gavs både carprofen och buprenorfin. Laim *et al.* (2009) kunde se att fentanyldosen var signifikant lägre de första 12 timmarna postoperativt hos de som fick akupunktur, dock skilde sig inte medeldosen.

I en metaanalys av Habacher *et al.* (2006) sammanställde de resultat från flera olika studier angående effekterna av akupunktur vid olika tillstånd drog de slutsatsen att det inte finns tillräckligt stark evidens för att det skulle rekommenderas som en behandlingsmetod inom veterinärmedicinen vid tiden av skapandet av rapporten och att flera studier krävs.

Elektroterapi NMES och TENS

NMES (neuromuskulär elektrisk stimulans) används bland annat för att generera funktionella rörelser (Ichihara *et al.*, 2009). Detta sker genom applicering av en låg nivå elektricitet i olika frekvenser på de nerver som kontrollerar de muskler man önskar påverka.

Vid de tillstånd då muskler inte används normalt börjar de snabbt atrofiera (Shields & Dudley-Javoroski, 2006). I en studie av Shields & Dudley-Javoroski (2006) där de undersökte effekten av NMES på ryggmärgsskadade män kunde de se signifikanta skillnader på det behandlade jämfört med det obehandlade benet. Slutsatsen i deras studie var att NMES kunde förhindra mycket av den nedbrytning som sker i muskulaturen och skelettet efter ryggmärgsskada.

För att återfå sensomotorisk funktion efter ryggmärgsskada behöver olika funktioner återinläras genom upprepning av olika rörelser (Ichihara *et al.*, 2009; Fairchild *et al.*, 2009). I en studie på råttor med ryggmärgsskada i thorakala området gjord av Fairchild *et al.* (2009) använde de NMES för att stimulera höftens flexor och extensor muskler vid specifika tillfällen för att generera önskvärda höft-rörelser. Studien kom fram till att NMES kan vara ett bra verktyg för att hjälpa en ryggmärgsskadad patient att utföra dessa repetitioner av rörelser på ett korrekt sätt genom att återkommande ge elektriska impulser för att imitera de muskelkontraktioner som sker naturligt vid en stegcykel. Liknande resultat fick även Ichihara *et al.* (2009) i deras studie. Behandling med NMES för att framkalla rörelser har i en studie av Jung *et al.* (2009) visat kunna förbättra koordination och kontroll av det behandlade området. Stegkoordinationen och korrekt nedsättande av baktass ökade även det i den grupp av råttor som behandlades med NMES. Författarna till studien drog därefter slutsatsen att NMES kan vara ett effektivt redskap vid rehabiliteringen av ryggmärgsskada.

TENS (transcutan elektrisk nervstimulering) innebär en elektrisk stimulering av huden som främst används för dess smärtlindrande egenskaper som man tror beror på portteorin samt frisättningen av kroppens egna opioider (Sluka & Walsh, 2003).

I en studie av Win Min (2015) undersöktes effekten av rehabilitering tillsammans med TENS jämfört med effekten av enbart rehabilitering på muskelspasmer hos människor som uppkommit till följd av ryggmärgsskada. Resultatet visade på signifikant mindre muskelspasmer efter behandling med TENS. Muskelspasmer kan leda till smärta och förvärra funktionen och bör därför behandlas (Win Min, 2015). Tillståndet uppkommer på grund av överdriven retbarhet hos motorneuronen som kan uppstå som följd av ryggmärgsskadan (Elbasiouny *et al.*, 2010). TENS behandlar muskelspasmer genom frisättning av dynorfin, vilket är en kroppsegen opioid (Han *et al.*, 1994). Två studier utförda på människor har visat en positiv effekt av TENS på centrala nervsystemets återinläring (Levin & Hui-Chan, 1992; Ng & Hui-Chan, 2009).

Matsuo *et al.* (2014) gjorde en studie på möss med neuropatisk smärta, till följd av nervskada, där de undersökte effekten av tidig behandling (dagen efter operation) med TENS. I studien undersökte de vilken effekt TENS hade på hyperalgesi, aktiveringen av gliaceller, neuronernas smärtsensibilisering, inflammationsmediatorer och opioidreceptorer i dorsala hornet. I studien fann de att tidig behandling med TENS minskade hyperalgesi samt minskade aktiveringen av

mikroglia. Dock så hade TENS ingen effekt vid behandling som startade en till två veckor efter skadan och bör enligt författarna till studien påbörjas så snart som möjligt efter skadan uppkomst.

Hydroterapi, simning och vattentrask

Vatten har en bärande egenskap, vilket man drar nytta av vid träning i vatten då patienten inte behöver bära upp hela sin vikt själv (Wiegler & Millis, 2014). I en studie av Levine *et al.* (2010) undersöktes vilken vikt hundar lade på sina ben på land jämfört med i vatten. Resultatet visade att hundarna lade betydligt mindre vikt på respektive ben i vatten jämfört med på land och att högre vattennivå korrelerade med mindre vikt på respektive ben.

Hady & Schwarz (2015) utförde en studie som granskade tiden för återhämtning för hundar som genomgått kirurgisk åtgärd för thorakolumbalt diskbräck och hur den tiden påverkades av rehabilitering i form av vattentrask tillsammans med andra metoder. Resultatet visade att möjligheten till återhämtning kunde sammankopplas med hur mycket rehabilitering hunden fick och att mer rehabilitering resulterade i bättre möjligheter till återhämtning. Författarna till studien kunde dock inte avgöra om någon av de rehabiliteringsmetoder de använt gav mer eller mindre effekt än de andra. Stevens *et al.* (2015) gjorde en studie på människor med ryggmärgsskador där de undersökte vilken effekt träning i vattentrask hade på styrka, balans och förmågan att gå. Under åtta veckor fick alla deltagare i studien träna tre gånger i veckan i vattentrask. Ingen kontrollgrupp användes. Deltagarna förbättrade muskelstyrkan i benen, balansen och gångens kvalitet. Av detta drog författarna till studien slutsatsen att denna typ av träning gynnar personer med ryggmärgsskada. I en studie av Kuerzi *et al.* (2009) fick ryggmärgsskadade råttor gå i grunt vatten för att undersöka vilken effekt det hade på deras rörelseförmåga på land. Träningen medförde signifikant förbättring av råttornas rörelseförmåga i vatten men gav ingen signifikant förbättring på land. Detta menar författarna kan bero på att råttor med, som i detta fall, en inkomplett ryggmärgsskada tränar upp sig själva till den grad att den ytterligare träningen inte bidrar till någon ytterligare effekt och att träningen har en så kallad takeffekt. Författarna menar också att studiens resultat pekar på att måttliga till svåra ryggmärgsskador i det thorakala området främst påverkar den viktbärande förmågan, vilket då måste tränas upp.

Simning är en annan form av hydroterapi. I en studie av Smith *et al.* (2010) rehabiliterades råttor med ryggmärgsskador genom simning. En av grupperna som simmade fick under träningsmomentet kutana stimuli på tassens dorsala sida genom att de kom i kontakt med små tuber i vattnet när de simmade. De råttor som rehabiliterades genom simning blev under försöket signifikant bättre på att simma och de som även fick kutana stimuli var signifikant bättre än de som inte fick det. Dock så följde utvecklingen av rörelse på land den normala utvecklingen och förbättrades i studien inte av simningen. Inläringen efter ryggmärgsskada antas vara uppgiftsspecifik, det vill säga för att lära sig gå igen måste de träna på att gå (De Leon *et al.*, 1998). Smith *et al.* (2010) menar att simning är en av dessa specifika förmågor som måste återinläras efter ryggmärgsskada och vid träning endast förbättrar simförmågan. All aktiv träning hjälper dock till att bygga upp muskler och förhindrar muskelatrofi vilket är önskvärt (Drum, 2010).

Laserterapi

Low level laser therapy förkortat LLLT används ofta till att behandla smärta, ödem och neurologiska tillstånd. LLLT påverkar diverse funktioner i kroppen, bland annat cellernas metabolism och tillväxt samt verkar antiinflammatoriskt, vilket i sin tur bidrar till effektivare läkningsprocesser och regeneration (Millis & Gross Saunders, 2014).

Behandlingsmetoden innebär att man utsätter celler i kroppen för en våglängd av ljus med en viss densitet av energi som cellerna då reagerar på (Draper *et al.*, 2012). LLLT doseras inom spannet 600-1000 nm (Millis & Gross Saunders, 2014). En studie av Byrnes *et al.* (2005) på ryggmärgsskadade råttor som behandlades med LLLT (810 nm) visade att behandlingen gav flera positiva effekter. Bland annat kunde LLLT främja axonal återväxt och dämpade inflammationssvaret i ryggmärgen, vilket ledde till minskad sekundär celldöd. Detta menar författarna till studien gynnar regeneration och ger bättre förutsättningar för återkomst av motorisk funktion efter ryggmärgsskada. LLLT har i en studie av Draper *et al.* (2012) gett indikationer på att kunna förkorta tiden till dess att hundar opererade för diskbräck blir ambulatoriska. Deltagande hundar delades in i två grupper varav den ena enbart behandlades kirurgiskt medan den andra behandlades med både kirurgi och laser. Lasern applicerades under en minut per behandlingsområde (områden förknippade med operationen) en gång dagligen under fem dagar. För den gruppen som behandlades med laser så minskade tiden till ambulation signifikant.

Massage

Massage innebär manipulation av kroppens mjuka vävnader (Sutton & Whitlock, 2014). Det kan vara indikerat vid tillstånd då man vill bibehålla rörlighet, lindra stress, muskelspänningar och smärta, stärka bandet mellan djur och djurägare samt bibehålla muskelhälsa.

För hundar med diskbräck med inskränkt funktion av bakbenen kan massage vara förmånligt för att behandla de spänningar som uppkommer i hundens framparti på grund av den onaturliga belastningen (Sims *et al.*, 2015). Det bidrar med stimuli som kan ha en positiv effekt på regeneration enligt Sims *et al.*, (2015). Det ska även kunna användas förberedande inför PROM (Drum, 2010). Flera reviewartiklar (Sims *et al.*, 2015; Drum, 2010) tar upp massage som en möjlig behandlingsmetod. Eriksson Crommert *et al.* (2015) kom i sin studie fram till att massage reducerade styvheten i musklerna men bara under en kort tid. Den bakomliggande orsaken till massagens effekt trodde de var att massagen gav en allmän avslappning, vilket bidrog till minskad retraherbarhet av nerverna, muskelns temperatur höjdes och att massagen bröt bindningen mellan aktin och myosin som bildades vid vila. Norrbrink & Lundeberg (2011) undersökte akupunktur och massagens smärtlindrande egenskaper hos människor som led av neuropatisk smärta som följd av ryggmärgsskada. I studien ingick två grupper där den ena behandlades med akupunktur och den andra med massage. Båda metoderna visade sig kunna ge en kortsiktig smärtlindring. I studien kom de fram till att akupunktur verkade vara den effektivare av de två metoderna. Författarna till studien påpekar dock att fler, större och kontrollerade studier krävs inom området för att utvärdera behandlingsmetodernas effekt.

Shoemaker *et al.* (1997) och Hind *et al.* (2004) studerade massagens effekt på muskelgenomblödning. Ingen av dem kunde se några bevis på att massage ökade det venösa eller arteriella blodflödet och menade då att det därmed antagligen inte heller gav någon signifikant ökning i genomblödning av behandlad muskel. Shoemaker *et al.* (1997) påstår att om det är ökad muskelgenomblödning som är den önskade effekten av massagen så vore istället lätt fysisk aktivitet ett bättre val.

PROM

PROM (passive range of motion) innebär att leden genom yttre manipulation rör sig genom sitt naturliga rörelseomfång. Detta används bland annat då patienten inte själv kan använda lederna på ett normalt sätt, exempelvis patienter som inte är ambulatoriska. (Millis & Levine, 2014) Icke ambulatoriska patienter belastar inte ledbrösket på ett korrekt sätt (Sims *et al.*, 2015). Ledbrösket är beroende av rörelse då det får näring genom att synovian pumpas runt. PROM gör så att synovian pumpas runt och förser då ledbrösket med näring. PROM med eller utan värme har även setts kunna förbättra återhämtningen av en förkortad ledkapsel som kan uppstå i samband med ryggmärgsskada (Iwasawa *et al.*, 2015).

Graziano *et al.* (2013) gjorde en studie på ryggmärgsskadade råttor som de lät rehabilitera med passiv rörelseträning av bakbenen. Studiens resultat pekade mot att PROM har en positiv effekt på återhämtningen av förlorad funktion i bakbenen på individer med ryggmärgsskada. PROM ska enligt Graziano *et al.* (2013) kunna bidra till ökad möjlighet för nervsystemet att adaptera och även skapa nya vägar för stimuli mellan hjärnan och bakbenen. Detta på grund av att passiv rörelse ökar mängden av proteiner (ADCY1 och BDNF) som gynnar förändringar i hjärnan och nervernas struktur och funktion. Det har dock diskuterats i en studie av Wrigley *et al.* (2009) att överdriven användning kan leda till neuropatisk smärta.

Stå- och gåträning (i varierande svårighetsgrad och med olika hjälpmedel)

Förmågan att stå och gå är något som kan försämrats eller helt försvinna vid diskbråck. Rehabiliteringen vid diskbråck syftar till stor del till att lära in dessa funktioner igen och under gå eller stå träningar skickas sensoriska stimuli i form av sensoriskt feedback kontinuerligt till hjärnan (Cote & Gossard, 2004). Den sensoriska feedback som hjärnan tar emot under rehabiliteringen kan enligt en studie av Cote & Gossard (2004) hjälpa nervsystemet att adaptera och lära om sig och bidrar därmed till att de olika motoriska färdigheterna lärs in på nytt. För att ytterligare förstärka de stimuli som uppkommer vid träning kan olika underlag användas för starkare kutana stimuli som patienten kommer i kontakt med när den sätter ner tassan (Fairchild *et al.*, 2010; Smith *et al.*, 2010) Stå- och gåträningen kan göras hemma och på klinik, med diverse tillbehör och tillägg, med olika svårighetsgrad och med olika mycket stöttning (Drum, 2010).

Återinläringen måste vara uppgiftspecifik, för att lära patienten gå måste den öva på att gå och att träning av en motorisk färdighet inte ger en förbättring av andra färdigheter (De Leon *et al.*, 1998). De Leon *et al.* (1998) jämförde förmågan att stå hos ryggmärgsskadade katter som hade fått ståträning fem dagar i veckan under 30 minuter i tolv veckor jämfört med katter som inte

hade fått någon ståträning. De katter som hade tränats i att stå kunde sedan stå upp till 20 minuter medan de som inte hade fått någon ståträning kunde stå runt fyra minuter.

Rörelseförmågan hos katter med ryggmärgsskador som fick jämfört med de som inte fick gåträning jämfördes i en studie av De Leon *et al.* (1998b). Katterna i studien behandlades likadant och det enda som skiljde sig var att den ena gruppen fick gåträna på ett löpband med start en vecka efter operation och sedan under tre månaders tid. I studien var de tränade katterna var tre gånger bättre på att gå än de katter som hade fått återhämta sig spontant. I en studie av Heng & De Leon (2008) fick ryggmärgsskadade råttor gåträna på löpband med viktstöd under åtta veckor. Deras framsteg jämfördes sedan med en kontrollgrupp som inte fick någon gåträning. Av studien kunde man se att båda grupperna kunde genomföra delvis vikt bärande steg till viss del, dock kunde man se att de tränade råttorna var bättre på att föra fram tasserna samt hade överlag bättre rörelsemönster/stegcyklar. Därefter drog de slutsatsen att löpband kunde användas för att åter skapa normala rörelsemönster i bakbenen efter ryggmärgsskada. Liknade resultat sågs i en studie på ryggmärgsskadade katter där båda grupperna utvecklade gåförmåga men där man kunde se att gåträning på löpband underlättade utvecklingen av ett normalt gångmönster (Barrière *et al.*, 2008).

Termoterapi – Kryoterapi och värmeterapi

Kryoterapi används bland annat vid akuta fasen efter vävnadsskada för dess inflammationshämmande och analgetiska egenskaper (Dragone *et al.*, 2014). Under behandling med kryoterapi så påverkas nerverna, vilket gör att transporten av smärtsignaler sker långsammare vilket antas vara den bakomliggande mekanismen till kryoterapis smärtlindrande egenskaper (Algaflly *et al.*, 2007). Murata *et al.* (2014) utförde en studie där de undersökte kryoterapis användningsbarhet på människor postoperativt efter ryggradsoperation. Postoperativt kryoterapi gavs till 16 patienter och deras resultat jämfördes sedan med en kontrollgrupp. Resultatet visade att temperaturen i sårområdet sjönk signifikant, dock inte tillräckligt mycket för att det skulle ha någon hämmande effekt på smärta, inflammation eller blödning.

Värme har de motsatta verkningsmekanismerna mot kryoterapi. Effekterna av värmeterapi är vasodilation, smärtlindring och påverkan av mjuka vävnader i form av ökad avslappning och töjbarhet (Dragone *et al.* 2014). Iwasawa *et al.* (2015) utförde en studie på ryggmärgsskadade råttor där de undersökte effekterna av värme, kyla och stretching på ledkapseln och ledens rörelseomfång. De grupper som behandlades genom stretching med eller utan värme hade en bättre återhämtning av den förkortade ledkapseln. Författarna menar dock att huruvida värmen förstärkte stretchingens effekt kan diskuteras och fler studier behövs.

Vibrationsplatta

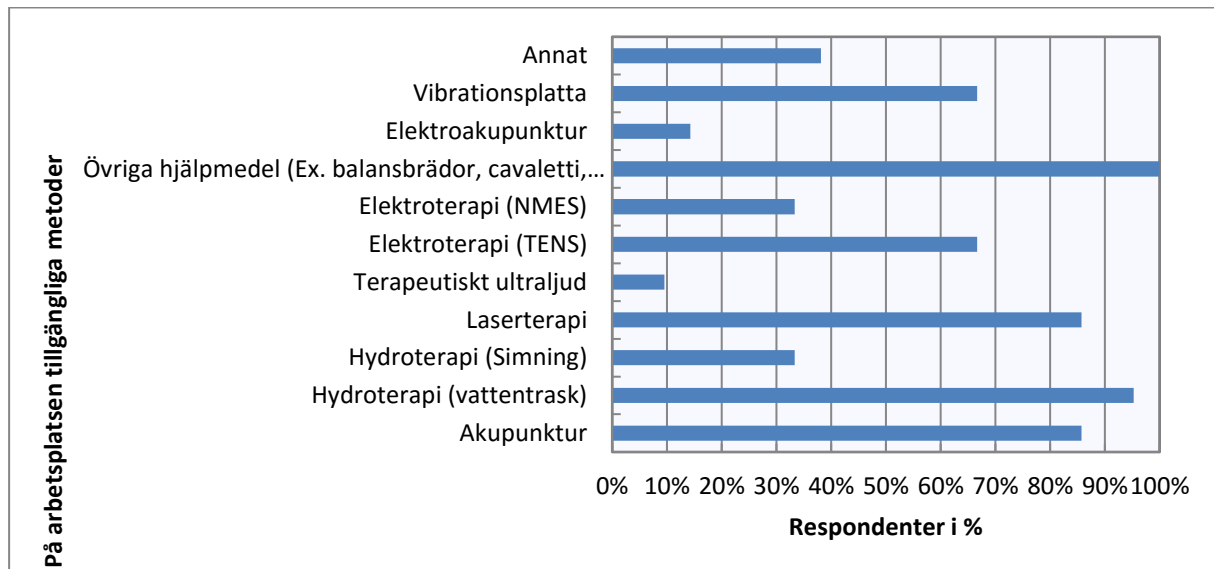
Vibrationsterapi har på den senaste tiden blivit en populär terapiform för neuromuskulär träning som sker genom mekanisk stimulering då patienten står på en vibrerande plattform (Weier & Kidgell, 2011). I en studie av Schwarz *et al.* (2015) undersökte de återhämtningen av rörelseförmågan hos ryggmärgsskadade råttor som dagligen fick behandling med helkroppsvibration (n=40). Deras resultat jämfördes sedan med en grupp oskadade råttor (n=10)

som inte fick någon behandling och en grupp ryggmärgsskadade råttor som behandlades med passiv rörelseträning (n=10). Efter studien kunde de se en förbättring i råttornas (både de som behandlats med vibration och de som behandlats med passiv rörelseträning) vikt bärande förmåga och även se tecken som tydde på en förbättring av rörelseförmågan jämfört med den gruppen som inte fick någon behandling. Dock var inte skillnaden mellan grupperna i graden av förbättrad motorik tillräckligt stor för att vara signifikant. I studien kunde de även se att träning på vibrationsplatta hade bäst effekt om den initierades två veckor efter skada. En studie av Wirth *et al.* (2013) fick liknande resultat. Även där kunde de se en förbättring i den vikt bärande förmågan hos de ryggmärgsskadade råttor som behandlats med vibrationsterapi (n=20) men ingen motorisk förbättring jämfört med kontrollgrupperna. Kontrollgrupperna bestod av en grupp ryggmärgsskadade råttor som inte fick någon vibrationsbehandling (n=10) och en grupp oskadade råttor (n=10). I den studien kunde de se en förbättring i urinblåsans funktion som de trodde berodde på vibrationsterapi. Förbättringen av funktion trodde de berodde på återskapandet av synaptiska terminaler i lumbala ryggmärgen.

Enkätresultat

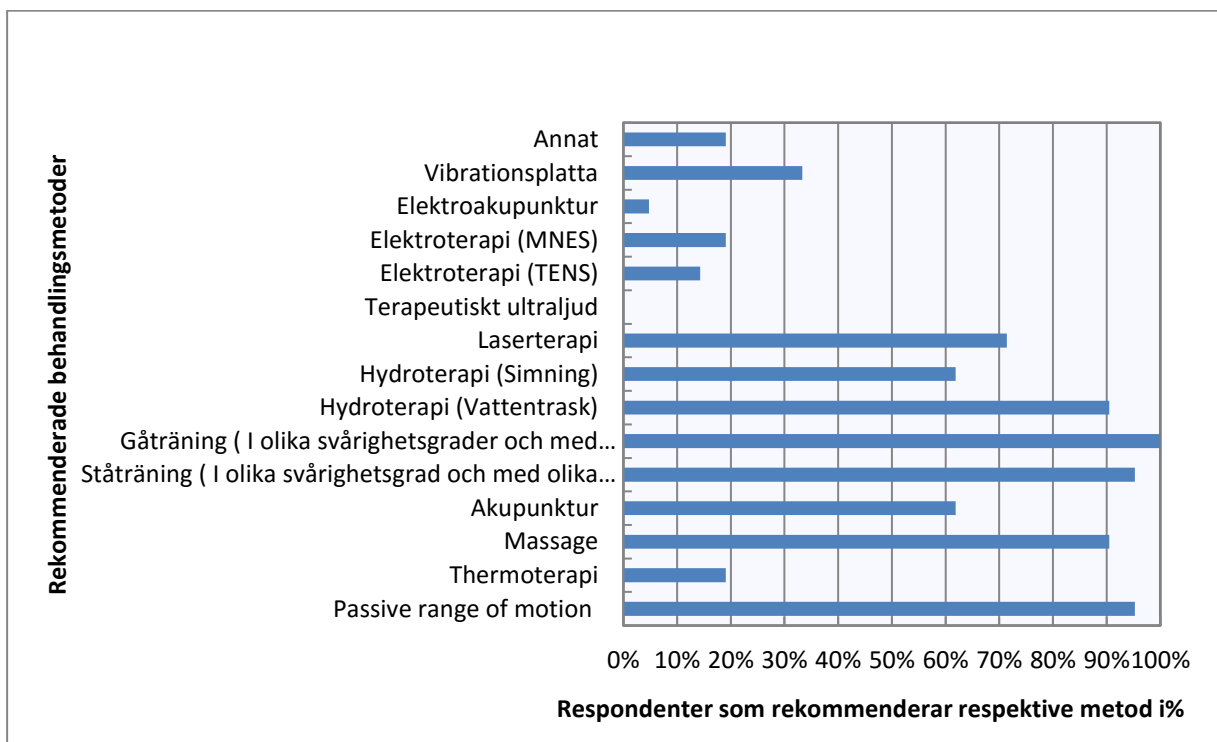
Enkäten skickades ut till 23 rehabiliteringsavdelningar. 23 respondenter svarade på enkäten varav två inte svarade på hela och deras svar uteslöts därmed från enkätsammanställningen.. Yrkesfördelningen bland respondenterna var; tre djursjukskötare, 14 sjukgymnaster, tre fysioterapeuter och en var både djursjukskötare och fysioterapeut.

Figur 1 redovisar vilka modaliteter/utrustning/metoder som respektive respondents arbetsplats hade tillgång till. Akupunktur fanns att tillgå på flertalet av respondenternas arbetsplats likaså vattentrask, laserterapi, TENS, övriga hjälpmedel och vibrationsplatta. Simning och NMES erbjöds på en tredjedel av respondenternas arbetsplatser. Terapeutiskt ultraljud och elektroakupunktur erbjöds enbart på ett fåtal respondenters arbetsplats. Under alternativet ”Annat” lämnade drygt 38 % (8 st) en egen kommentar; (1 st) manuell terapi (massage, mobiliseringar etc.), (3 st) löpband, (1 st) fysisk träning, (1 st) intraljud, (1 st) kinesiotejp och (1 st) sjukgymnastisk träning.



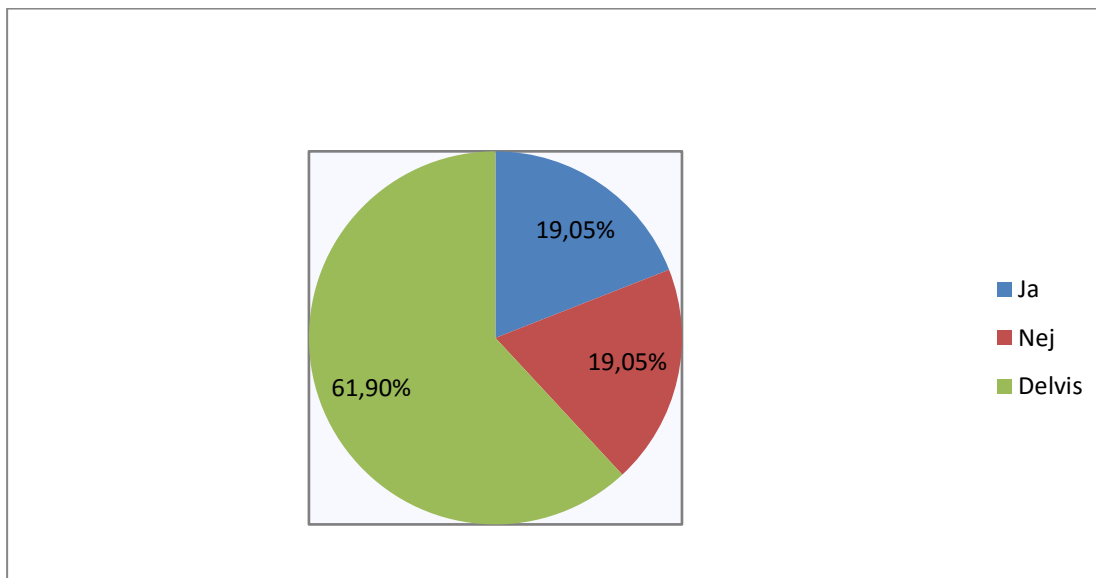
Figur 1: Metoder/utrustning/modaliteter (%) tillgängliga på respondenternas respektive arbetsplats.

I Figur 2 kan utläsas i vilken utsträckning olika rehabiliteringsmetoder rekommenderades. Gåträning rekommenderades av samtliga respondenter. Passive range of motion, ståträning, massage och vattentrask rekommenderades av över 90 % av respondenterna. Andra vanligt förekommande rekommendationer var laserterapi, akupunktur och simning som rekommenderades av över hälften av respondenterna. Vibrationsplatta rekommenderades av en tredjedel av respondenterna. Termoterapi, MNES och TENS rekommenderades i något lägre grad av respondenterna. Endast 4,8 % rekommenderade elektroakupunktur och ingen av respondenterna rekommenderade terapeutiskt ultraljud. Cirka 19 % (4 st) av respondenterna lämnade egna kommentarer under alternativet ”Annat”. En av dessa kommentarer var: ”Det handlar alltid om individanpassad rehabilitering... så eg. kan alla behandlingsalternativ vara aktuella vid olika tider efter op - beroende av funktion”. De övriga tre respondenterna uppgav att de även använde sig av; Stabilitetsträning passiv och aktiv (1 st), taktil stimulering och tonusökande träning (1 st) och sjukgymnastisk träning (1 st).



Figur 2: Metoder (%)rekommenderade av respondenterna postoperativt vid thorakolumbalt diskbräck på hund.

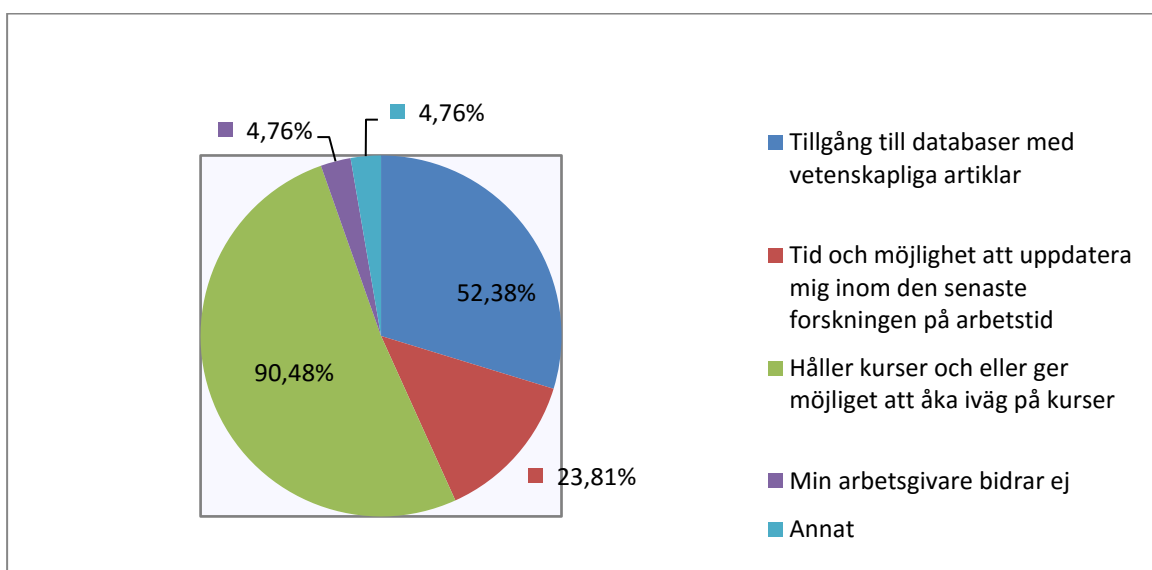
På frågan om respondenterna anser att deras arbetsgivare ger dem tillräckligt med tid och möjlighet att uppdatera sig om de senaste forskningsresultaten inom rehabiliteringen (Figur 3) valde majoriteten alternativet "Delvis" (62 %). Av de övriga respondenterna svarade ca 20 % att arbetsgivaren ger och lika många att de inte ger dem tillräckligt med tid och möjlighet att hålla sig uppdaterade.



Figur 3: Respondenternas svar (%) huruvida de anser att deras arbetsgivare ger dem tillräckligt med tid och möjlighet att uppdatera sig om den senaste forskningen inom rehabilitering

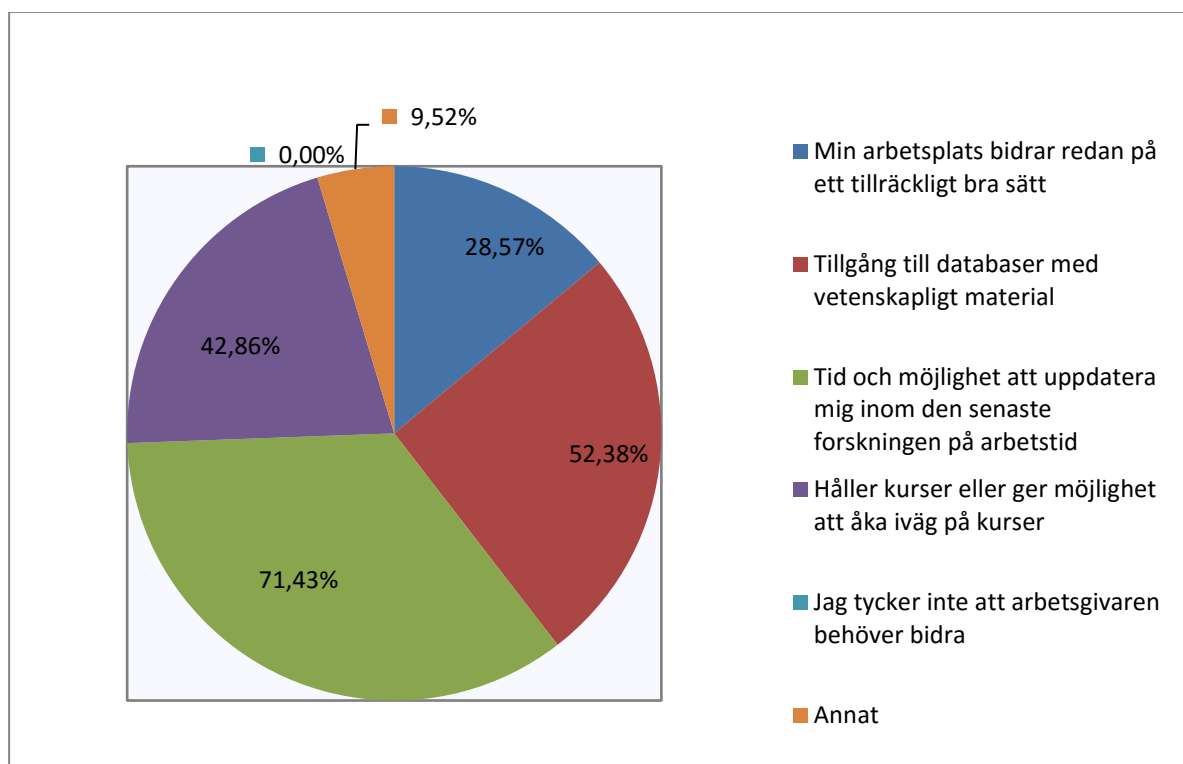
På frågan om på vilket/vilka sätt som arbetsgivaren bidrar till respondenternas fortbildning och möjlighet att hålla sig uppdaterade inom rehabilitering (Figur 4) så svarade majoriteten att arbetsgivaren bidrog genom att hålla kurser och eller ge de anställda möjligheter att åka iväg på kurser. Drygt 50 % av respondenterna svarade även att arbetsgivaren bidrog med tillgång till databaser med vetenskapligt material. Knappt 24 % av respondenterna angav att arbetsgivaren bidrog med tid och möjlighet till uppdatering inom rehabilitering på arbetstid. En respondent sade att arbetsgivaren inte bidrog alls. En respondent lämnade en egen kommentar där denne sa:

”Tycker att vi ska använda oss av det men har svårt att hjälpa till att hitta tiden. Tycker att vi på rehabiliteringsavdelningen ska ordna det själva. Kan få tid på arbetstid men jag får hitta den själv vilket är mycket svårt när vi har högt patienttryck.”



Figur 4: Här redovisas respondenternas svar (i %) angående hur deras arbetsgivare bidrar till deras fortbildning samt möjlighet att hålla sig uppdaterade inom rehabilitering.

På frågan angående hur de skulle vilja att arbetsgivaren bidrog med deras uppdatering och fortbildning inom rehabilitering (Figur 5) svarade majoriteten genom tid och möjlighet att uppdatera sig på arbetstid. Knappt en tredjedel av respondenterna tyckte att deras arbetsgivare redan bidrog på ett tillräckligt bra sätt. Ingen av respondenterna tyckte att arbetsgivaren inte behövde bidra. En av respondenterna lämnade en kommentar där det stod "Vi har lite för mkt att göra för att hinna med annars har vi tillgång till det som finns uppradat ovan (svarsalternativen)" (bilaga 2).



Figur 5: Respondenternas svar(%)hur de vill att deras arbetsgivare ska bidra till deras fortbildning samt uppdatering inom rehabilitering.

Sammanslagning av litteratur- och enkät resultat

I tabellen kan utläsas hur många av respondenterna som rekommenderade respektive metod, hur många studier om respektive metod som är presenterade i arbetet och hur många av dem som är utförda på hund, andra djur eller människor. På dem som är utförda på hund går även antalet studieobjekt att avläsa. Under kolumnen Positiv, Pos/Neg och Negativ går det att till viss del utläsa studiens resultat. Kolumnen "Positiv" innebar att studien hade sett positiva effekter av den studerade metoden som var signifikanta. Under kolumnen "Negativ" räknades de studier in som inte hade sett någon som helst positiva tendenser av den metod de hade undersökt. Kolumnen "Pos/Neg" användes i de fall där studien gav ett otydligt resultat. Ett otydligt resultat kunde till exempel vara i de fall där de i studien kunde se att metoden gav effekt på vissa faktorer de ville påverka men inte alla eller om metoden inte visade någon effekt på det de hade förväntat sig men förbättrade något annat av vikt vid ryggmärgsskada. Även de studier där de kunde se att metoden hade positiva effekter men där resultatet inte var signifikant räknades in under kolumnen "Pos/Neg". Totalt 21 respondenter lämnade rekommendationer.

I tabell 1 går att utläsa att det är få studier som representerar hund i arbetet. Elektroakupunktur var den metod där flest studier på hund gick att finna och en respondent rekommenderade metoden. Av de tre studier på elektroakupunktur utförda på hund gav en av dessa ett positivt resultat och de övriga två mer osäkra resultat. Två studier utförda på hund som gick att applicera på vattentrask finns med i arbetet varav en gav positiva resultat medan den andra gav ett mer osäkert resultat. 19 av 21 respondenter rekommenderade vattentrask. En studie om effekten av laserterapi utförd på hund finns representerat i arbetet. Studien utförd på 36 hundar visade på positiva effekter. Totalt 15 av 21 respondenter rekommenderade laserterapi som en del av den postoperativa rehabiliteringen vid thorakolumbalt diskbräck på hund–(Tabell 1)

Studier utförda på både människa och andra djurslag finns representerade i arbetet för de övriga rehabiliteringsmetoderna. Majoriteten av studierna i arbetet utfördes på djur och alla rehabiliteringsmetoder, förutom massage, har en eller flera studier utförda på djur representerade i arbetet. De flesta rehabiliteringsmetoder i arbetet har studier som visade på viss mån positiva effekter. Osäkra och/eller negativa resultat gick att utläsa i vissa studier.

Tabell 1: ~~Här visas en~~ översikt över resultatet av enkäten samt litteraturstudie för att sammanställa vilket vetenskapligt belegg det finns att använda respektive metod vid rehabiliteringen av thorakolumbalt diskbräck hund. Bilaga 3.

Rehabiliteringsmetoder	Rekommendationer	Studier i arbetet	Hund	Objekt hund	Djur	Människa	Positiv	Pos/Neg	Negativ
Vibrationsplatta	7	2	0	0	2	0	2		
Elektroakupunktur	1	4	1*+1'+1"	40st+50st+15st	1		1*+1	1'+1"	
Elektroterapi (MNES)	4	4	0		3	1	4		
Elektroterapi (TENS)	3	5	0		1	4	5		
Laserterapi	15	2	1	36st	1		2		
Hydroterapi (Simning)	13	1	0		1			1	
Hydroterapi (Vattentrask)	19	4	1*+1'	113st+10st	1	1	1'+1	1*+1	
Gåträning	21	4	0		4		4		
Ståträning	20	1	0		1		1		
Akupunktur	13	1	0		1		1		
Massage	19	4	0			4	1	1	2
Termoterapi	4	3	0		1	2	1	1	1
Passive range of motion	20	3	0		2	1	2		1

DISKUSSION

Enkät metod

Respondenterna kunde påbörja och sedan gå ur enkäten. De kan då ha gått ur enkäten och sedan gjort om den vid ett annat tillfälle vilket skulle resultera i dubbla svar på vissa frågor samt svårigheter att sammanställa resultatet. I resultatet representerades alltså 21 respondenters svar. Enkäten riktade sig till all personal på rehabiliteringsavdelningen och var anonym vilket gör att det inte går att utläsa hur stor procent av de tillfrågade avdelningarna som deltog. Ett snedvridet resultat kan ha erhållits eftersom flertalet respondenter kan ha kommit från samma arbetsplats och kan därför ha svarat relativt lika på frågorna. Att enbart låta en person svara från respektive rehabiliteringsavdelning hade eventuellt inneburit ett säkrare enkätresultat. Risken för ett snedvridet resultat och det ringa antalet respondenter gör att enkätresultatet inte nödvändigtvis är representativt för hur det ser ut i Sverige.

Enkäten bestod av totalt sex frågor och inleddes med en fråga angående vilken yrkeskategori respondenterna tillhörde. De svarsalternativen som respondenterna kunde välja mellan var: veterinär, djursjukskötare, djurvårdare, fysioterapeut, sjukgymnast och "annat" där de kunde lämna en egen kommentar. En av respondenterna kontaktade författaren och efterfrågade ytterligare två svarsalternativ, nämligen sjukgymnast/fysioterapeut med godkännande från Jordbruksverket för arbete inom veterinärvård. Svarsalternativen kunde inte läggas till i enkäten av den anledningen att svar redan hade inkommit. Det hade då verkat som om de sjukgymnaster och fysioterapeuter som redan hade svarat inte var godkända trots att de eventuellt var det. Enligt lagen (2009:302) om verksamhet inom djurens hälso- och sjukvård får de som har legitimation som fysioterapeut eller sjukgymnast ansöka om godkännande för verksamhet inom djurens hälso- och sjukvård av Jordbruksverket. För att erhålla godkännande från Jordbruksverket krävs legitimation från humansidan samt att de genomgår en godkänd tilläggsutbildning (SJVFS 2016:9). Dessa regler syftar till att öka tryggheten inom djursjukvården och fungerar som en kvalitetssäkring av vården. På grund av detta hade det varit relevant att ha med fysioterapeut/sjukgymnast med godkännande från Jordbruksverket som svarsalternativ. Det hade även varit intressant att se hur stor andel av de sjukgymnaster och fysioterapeuter som svarade på enkäten som var godkända av Jordbruksverket. Huruvida sanningsenliga svar hade uppgetts på den frågan är svårt att säga men då respondenterna var anonyma och svaren inte kunde kopplats till dem på något sätt ökade chansen till det.

På frågan om vilka rehabiliteringsmetoder respektive respondent hade tillgång till på sin arbetsplats svarade endast två att de hade tillgång till terapeutiskt ultraljud. Ingen av respondenterna rekommenderade metoden vid diskbråck. Det faktum att inga rekommenderade terapeutiskt ultraljud och att de var svårigheter att hitta primärkällor som stöttade användandet av metoden vid diskbråck gjorde att terapeutiskt ultraljud uteslöts ur resultatet. Att inga av respondenterna rekommenderade metoden kan eventuellt ha berott på att de tycker att det saknas evidens för användandet av terapeutiskt ultraljud. Läsare ska dock ha i åtanke att bara för att inga studier angående denna metod är representerade i detta arbete är det inte någon garanti på att det inte finns några eller att metoden inte har positiva effekter vid diskbråck. Grundligare litteratursökningar, alternativt fler studier, behövs för att kunna uttala sig om effekten av terapeutiskt ultraljud. Varför respondenterna rekommenderade eller inte

rekommenderade respektive rehabiliteringsmetod går inte heller att utläsa i den här enkäten utan är bara något man kan spekulera om. Ytterligare studier som undersöker respondenternas bakomliggande motiveringar till sina rekommendationer hade varit intressant för att se vad som främst styr deras val av metod.

Fråga fyra i enkäten (se bilaga 2) utslöts ur resultatet då det var tydligt att svarsalternativen hade missförståtts vilket gjorde den omöjlig att sammanställa. Respondenterna tycktes inte ha förstått att alternativet ”Genom protokoll och journalanteckningar” syftade till att man använde båda de ovanstående alternativen. Alternativet borde ha förtydligats, exempelvis ”använder båda ovanstående sätt” eller ”genom journalanteckningar och protokoll så som exempelvis Texas spinalcord injury score”. Det finns generellt lite evidens bakom många rehabiliteringsmetoder vilket gör att denna fråga hade varit intressant att få svar på. Att bedöma framstegen patienterna gör under sin rehabilitering är ett sätt att utvärdera hur de rehabiliteringsmetoder som används fungerar och stärka den beprövade erfarenhet som djurhjälsopersonal är skyldiga att arbeta efter enligt lagen (2009:302) om verksamhet inom djurens hälso- och sjukvård.

Resultatdiskussion

Arbetets resultat grundar sig på en kombinerad enkät och litteraturstudie. I detta arbete har ett fåtal rekommendationer från djurhjälsopersonal/personal inom djursjukvården som arbetar på en rehabilitationsavdelning jämförts med den forskning som hittades. Överlag så hittades relativt få studier gjorda på flera av rehabiliteringsmetoderna och ännu färre som är utförda på djurslaget hund. Majoriteten av de studier representerade i litteraturresultatet är utförda på råttor och skadorna på ryggmärgen inte naturligt uppkomna. En del av studierna är även utförda på katt och människa. Endast elektroakupunktur, laserterapi och hydroterapi har studier utförda på hund representerade i detta arbete. Detta är dock ingen garanti för att det inte finns ytterligare studier på andra metoder utförda på hund som går att applicera på rehabiliteringen av diskbråck. Att majoriteten av studierna är utförda på råttor kan bero på att tanke med studierna är att de ska ligga till grund för utvecklingen av behandlingsmetoder på människa.

Flertalet av behandlingsmetoderna har studier utförda på andra djurslag eller människor vars resultat visar på positiva effekter vid behandling av ryggmärgsskada. Hur överförbara dessa resultat är på hund är svårt att säga. I studierna på hund, andra djurslag och människa deltog ganska få studieobjekt vilket är något man också bör ha i åtanke vid tolkningen av resultatet då det kan göra det mindre trovärdigt. Ytterligare svagheter i några av de studier som inkluderades i arbetet är att de i vissa fall utfördes utan en kontrollgrupp att jämföra resultatet med och att de som bedömde effekterna av metoden i vissa fall var de som även hade utfört behandlingen. Det senare kan innebära risk för placebo då de som bedömde framsteg var medvetna om vilka djur eller människor som behandlats. Fler blindade studier på de olika rehabiliteringsmetodernas effekt vid diskbråck och liknande tillstånd, på framförallt hund behövs.

Enkätresultatet visade att vissa rehabiliteringsmetoder rekommenderades i högre eller lägre utsträckning än andra av respondenterna (Figur 2). I en studie av Shmalberg *et al.* (2015) undersökte förekomsten av alternativa behandlingsmetoder som komplement till traditionell

behandling inom veterinärvården. Neurologiska och ortopediska tillstånd var de som i störst utsträckning behandlades med en multimodal behandlingsplan. De metoder som användes mest frekvent enligt studien oavsett tillstånd var akupunktur, laserterapi, elektroakupunktur och hydroterapi. Det var mer sannolikt att de neurologiska patienterna behandlades med akupunktur, elektroakupunktur och olika övningar jämfört med ortopediska patienter. Laser, hydroterapi och terapeutiskt ultraljud var en mindre sannolik behandling för de neurologiska patienterna enligt studien. Enligt enkätstudien utförd i detta arbete var de metoder som rekommenderades i högst utsträckning (förutom gåträning, stå träning och PROM som inte togs upp i studien av Shmalberg *et al.* (2015)) massage, vattentrask, akupunktur och laserterapi. Resultatet från denna enkätstudie skiljer sig på vissa områden från resultatet i studien av Shmalberg *et al.*, (2015). Massage var i studien av Shmalberg *et al.*(2015) den metod som användes minst medan massage rekommenderades av drygt 90 % av respondenterna i denna enkätstudie. I studien av Shmalberg *et al.* (2015) diskuterar de att anledningen att metoden användes i så låg utsträckning i deras studie berodde på att massage är tidskrävande dessutom åsikten att massage är mindre effektivt än andra behandlingsmetoder. De påpekar dock att graden av effekt av massage på djur inte går att uttala sig om förrän ytterligare studier genomförts. I studien kunde de se att neurologiska patienter med lägre sannolikhet behandlades med laserterapi något de tyckte borde uppmärksammas då de ansåg att det fanns starkast evidens för användandet av laserterapi på just neurologiska patienter. Till skillnad från föregående studie rekommenderades laserterapi av drygt 70 % av respondenterna i enkätstudien i detta arbete. Man får ta i beaktande när man jämför resultatet av denna enkätstudie med resultatet av Shmalberg *et al.* (2015) att den senare utfördes i Amerika och stora skillnader mellan länder kan förekomma.

Enligt enkätstudien, utförd i detta arbete, tyckte knappt 20 % att deras arbetsgivare gav dem tillräckligt med tid och möjlighet att uppdatera sig om de senaste forskningsresultaten inom rehabilitering. På följdfrågan (figur 4) om hur de bidrog till respondenternas fortbildning svarade knappt 24 % att arbetsplatsen bidrog genom tid och möjlighet att uppdatera sig på arbetstid. Möjligheten att uppdatera sig på arbetstid var även det sätt som majoriteten av respondenterna ville att arbetsgivaren skulle bidra på (figur 5). Enkätresultatet tyder på att tid är det som majoriteten av respondenterna vill ha och det som de har minst av. Egna kommentarer från respondenterna stödjer detta. En respondent sade att de kunde få tid på arbetstid att uppdatera sig men att de var tvungna att hitta den tiden själva och att det är mycket svårt då de hade högt patienttryck. En annan respondent sade att de hade för mycket att göra för att hinna med men att de annars hade tillgång till de alternativ som fanns uppräddade bland svarsalternativen. Enkätresultatet tyder på att det höga patienttryck och den allmänna tidsbristen som råder på djursjukhusen/klinikerna gör att även om personalen har tillgång till diverse resurser så hinner de inte uppdatera sig på arbetstid. Detta skulle kunna betyda att personalen måste uppdatera och fortbilda sig på sin lediga tid för att kunna arbeta i enlighet med vetenskapen vilket de måste göra enligt lag (2009:302). Genom att ge sina anställda tid och möjlighet att uppdatera sig på arbetstid skulle arbetsgivaren eventuellt kunna bidra till att patienterna på sikt får en bättre och mer evidensbaserad rehabilitering.

Något direkt samband mellan de metoder respondenterna hade tillgång till på sin arbetsplats och de som respondenterna rekommenderade kunde inte utläsas, vilket tyder på att tillgång inte styrde rekommendationerna. I tabell 1 kan utläsas att vissa metoder har fler eller färre studier representerade i litteraturresultatet vilket inte alltid korrelerade med antalet rekommendationer. Vad detta beror på går inte att utläsa i detta arbete, utan kräver vidare studier som undersöker vad som motiverar respondenternas val av behandlingsmetoder. Möjliga orsaker, vid de tillfällen då litteraturens och respondenternas rekommendationer går isär, kan vara okunskap, eventuellt på grund av otillräckliga möjligheter att hålla sig uppdaterade, skepsis till metoderna på grund av hur studierna är utförda (låga antalet studieobjekt, okontrollerade samt olika arter), trender eller tryck från kollegor och chefer. Trender och popularitet av en metod kan även eventuellt göra att fler studier utförs där metoderna värderas medan andra mindre populära metoder inte studeras lika ofta. Detta är bara något som man kan spekulera i och vidare studier krävs innan några slutsatser kan dras.

PROM, massage, ståträning och vattentrask rekommenderades av över 90 % av respondenterna och gåträning av samtliga. Av dessa är det endast vattentrask som har studier utförda på hund representerade i arbetet (Levine *et al.*, 2010; Hady & Schwarz, 2015). Dessa studier talade dock inte direkt för eller emot effekten av vattentrask vid diskbräck eller liknande tillstånd. Studien av Levine *et al.* (2010) testade hur stor del av kroppsvikten hunden var tvungen att lägga på varje ben i vatten jämfört med på land. I studien av Hady & Schwarz (2015) jämförde den gemensamma effekten av flera olika rehabiliteringsmetoder (vattentrask, MNES och olika övningar) postoperativt vid diskbräck. I studien av Hady & Schwarz (2015) kan de inte uttala sig om vilken effekt enbart vattentrask hade. Hydroterapi i form av simning rekommenderades i lägre grad än vattentrask men drygt 60 % av respondenterna rekommenderade metoden vid rehabiliteringen vid diskbräck (Figur 2). En studie om simning finns representerad i arbetet, denna studie utfördes på råttor vilket gör att det är svårt avgöra hur representativt resultatet är för hund (Smith *et al.*, 2010). Studien av Smith *et al.* (2010) visade att simträning endast förbättrade simförmågan och förmågan att gå inte påverkades. Enligt De Leon *et al.* (1998) kan detta bero på att inläringen efter ryggmärgsskadan är inläringsspecifik. Detta betyder inte att de respondenter som rekommenderar simning gör fel då simning kan rekommenderas av andra anledningar än att förbättra motoriken, som att motverka muskelatrofi (Drum, 2010). Inläringen efter ryggmärgsskada är inläringsspecifik vilket att patienten behöver genomgå både gå- och ståträning för att återfå båda färdigheterna (De Leon *et al.*, 1998). Detta borde innebära att de två träningsformerna är grundläggande för att en hund ska återfå funktion efter diskbräck, samt att de båda är lika viktiga. Det tyder enkäten på att majoriteten av respondenterna är medvetna om då samtliga rekommenderade gåträning och endast en inte rekommenderade ståträning (Figur 2). Massage som rekommenderades högt har fyra studier representerade i arbete, samtliga utförda på människa. En av fyra studier visade på positiva effekter och övriga kunde se ett otydligt resultat eller inga effekter på det de studerade. En review artikel av Sims *et al.* (2015) påstod att de stimuli som uppkommer vid massage har en positiv effekt på nervregeneration, studier som bevisar detta gick inte att finna och är därför inte representerade i det här arbetet. Fler studier utfärdade på djur som utvärderar effekten av massage vid rehabiliteringen av diskbräck behövs för att kunna utvärdera metoden.

PROM hade tre studier representerade varav två utförda på andra djurslag och en på människa. Studierna utförda på djur visade positiva effekter av metoden så som att det förhindrade sammandragning av ledkapseln samt att det bidrog till återhämtning av motorisk funktion (Iwasawa *et al.*, 2015; Graziano *et al.*, 2013). I studien utförd på människa hade de teorier om att överdriven användning kunde leda till neuropatisk smärta (Wrigley *et al.*, 2009). Sammanfattningsvis verkar metoden främst bidra till positiva effekter, vad som räknas som överdriven användning är något som behöver studeras och specificeras. Precis som på nästan alla metoder måste det faktum att de flesta studier främst är utförda på andra djurslag tas i beaktande då det är svårt att säga hur mycket art spelar in på resultatet.

Laserterapi och vibrationsplatta rekommenderades av cirka 70 % respektive 30 % av respondenterna, båda representerades av två studier vardera i arbetet som alla tydde på positiva effekter av metoderna. Laserterapi hade en studie som var utförd på hund och en på andra djurslag medan vibrationsplatta enbart hade studier utförda på andra djurslag. I studien utförd på hund deltog 36 hundar. Det låga antalet individer samt användandet av andra djurslag i vissa studier måste tas i beaktande vid tolkningen av resultatet för även dessa metoder.

Akupunktur rekommenderades av över hälften av respondenterna medan elektroakupunktur som är en underkategori till akupunktur enbart rekommenderades av en respondent. Detta är mycket intressant då elektroakupunktur sägs förstärka de positiva effekterna som uppnås vid akupunktur (Fry *et al.*, 2014). Elektroakupunktur har två studier representerade som visade på positiva effekter vid behandling, varav en utförd på hund. Ytterligare två studier på signifikant elektroakupunktur utfördes på hund som tydde på positiva effekter men där resultatet var otydliga eller inte signifikant). Elektroakupunktur var den metoden med flest studier på hund representerade i arbetet och samtidigt den minst rekommenderade, bortsett från terapeutiskt ultraljud. En metaanalys av Habacher *et al.*, (2006) ifrågasatte dock starkt den evidens som fanns mot alla former av akupunktur. De påpekade bland annat att större försöksgrupper och mer kontrollerade studier behövdes för att säkerhetsställa effekten av akupunktur och för att förhindra att man får ett falskt resultat.

NMES, termoterapi och TENS rekommenderades av fåtalet respondenter (Figur 2). Studierna som behandlade termoterapi tydde på en relativt låg evidens för termoterapi. NMES och TENS representerades däremot av fyra respektive fem studier som alla visade på positiva effekter av de båda metoderna. Dessa studier är även utförda på andra djurslag samt människa, vilket drar ned deras trovärdighet då det är svårt att säga hur de hade fungerat på djurslaget hund på grund av arternas skillnader i anatomi och funktion. Trots det visar studiernas resultat i detta arbete att det finns viss evidens för NMES och TENS vid ryggmärgsskador. Det hade därför varit intressant att i en uppföljande studie undersöka vad det är som gör att respondenterna i så hög grad väljer bort dessa metoder.

Frågeställningarna i detta arbete har besvarats till viss del. Personalens rekommendationer går att utläsa och även hur dessa stämmer överens med den litteratur som hittats. Metodernas användningsområde, verkningsmekanism och effekt samt vilket vetenskapligt belägg det finns för att använda metoderna är svårare att besvara fullt ut. De flesta metoder har studier i arbetet som visat att de användas vid diskbräck eller andra tillstånd som orsakar ryggmärgsskada, eller

vid behandlingen av sekundära problem av ryggmärgsskada. Hur de fungerar och mekanismerna bakom effekten är inte helt klarlagd för alla metoder. En del studier representerade i arbetet har kommit fram till oklara resultat, vilket ytterligare försvårar uppgiften att besvara frågan om metodernas användningsområde, verkningsmekanism och effekt. En studie som inte lyckats se någon effekt av en metod inte är ett bevis för att metoden inte fungerar, utan bara betyder att det inte kan bevisas att den fungerar. Bristen på studier är inte heller ett bevis för att en metod inte fungerar utan det betyder bara att ytterligare studier krävs för att kunna säkerhetsställa effekt, alternativt att grundligare litteratursökningar behöver genomföras. Grundligare litteratursökningar skulle kräva mer tid än som var avsatt för att skriva detta arbete.

Vid all form av rehabilitering är det viktigt att komma ihåg att vi arbetar med individer och att träningsmetoder och tillvägagångssätt behöver individanpassas för att fungera optimalt för just den hundens unika personlighet och förutsättningar. Detta gör det svårt att säga vilka metoder som bör användas vid rehabiliteringen av thorakolumbalt diskbräck hos hund. Valet bör grundas på en kombination av vilken evidens som finns och vad som fungerar för var varje enskild individ.

KONKLUSION

De flesta rehabiliteringsmetoderna som tas upp i det här arbetet verkar eventuellt kunna användas på någon av de olika aspekterna vid rehabiliteringen av thorakolumbalt diskbräck hund. Motorisk återinlärning, hämmad inflammation och ökad regeneration av ryggmärgen är vanliga bakomliggande verkningsmekanismer för rehabiliteringsmetoderna som resulterar i effekter som exempelvis återhämtning av motoriska funktioner. Generellt få studier i arbetet är utförda på hund. Hur överförbara studier som är utförda på andra djurslag är på rehabiliteringen av thorakolumbalt diskbräck hund är svårt att säga. En grundligare litteratursökning, alternativt fler studier utförda på hund hade behövts för att utvärdera metodernas effekt och evidens på djurslaget hund. Metoder så som ståträning, gåträning, PROM, massage och vattentrask rekommenderas i hög grad av respondenterna. I sammanslagningen av enkät- och litteraturreultatet går det att utläsa att vissa metoder är mer studerade än andra och att detta inte alltid stämde överens med antalet rekommendationer. Vad det berodde på går inte att utläsa i detta arbete utan ytterligare studier krävs. Enkätresultatet tydde på att respondenterna upplever en viss tidsbrist, och att en önskan om större möjlighet att uppdatera sig inom rehabilitering på arbetstid finns.

Tack

Tack till Ann Hammarberg som har handlett detta arbete och kommit med mycket konstruktiv kritik under arbetets gång. Jag vill även tacka mina medstudenter i skrivgruppen som har funnits där med extra stöttning och kommentarer som har fört arbetet framåt.

Tack till de respondenter som har tagit tid från sitt späckade schema för att svara på enkäten!

Kickan Ekholm, Hanna Karlsson och Sara Hassling ska även de ha ett stort tack som tagit sig tid att läsa, kommentera och komma med råd till mitt arbete på sin lediga tid!

REFERENSER

- Algafly, A.A. George, K.P. Herrington, L. (2007). The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), s.365.
- Aspinall, V. (2003). Anatomy and Physiology of the Dog and Cat 4. The Nervous System. *Veterinary Nursing Journal*, 18(5), ss.156-161
- Barrière, G. Leblond, H. Provencher, J. Rossignol, S. (2008). Prominent role of the spinal central pattern generator in the recovery of locomotion after partial spinal cord injuries. *The Journal of neuroscience*, 28(15), ss.3976-3987.
- Bergknut, N. Smolders, L.A. Grinwis, G.C.M. Hagman, R. Lagerstedt, A. Hazewinkel, H.A.W. Tryfonidou, M.A. Meij, B.P. (2013). Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 1: Anatomy and physiology of the intervertebral disc and characteristics of intervertebral disc degeneration. *The Veterinary Journal*, vol.195(3), ss.282-291.
- Bray, J.P. Burbidge, H.M. (1998). The canine intervertebral disk. 1. Structure and function. *American Animal Hospital Association*, 34(1), ss.55-63.
- Brisson, B.A. (2010). Intervertebral Disc Disease in Dogs. *Veterinary Clinics Of North America-Small Animal Practice*, 40(5), ss. 829
- Brown N.O. Helphrey M.L. Prata R.G. (1977). Thoracolumbar disk disease in the dog: a retrospective analysis of 187 cases. *Journal American Animal Hospital Association*, 13(6), ss.665-672.
- Byrnes, K.R. Waynant, R.W. Ilev, I.K. Wu, X. Barna, L. ; Smith, K. Heckert, R. Gerst, H. Anders, J.J. (2005). Light promotes regeneration and functional recovery and alters the immune response after spinal cord injury. *Lasers in Surgery and Medicine*, 36(3), ss.171-185.
- Choi, D.C. Lee, J.Y. Moon, Y.J. Kim, S.W. Oh, T.H. Yune, T.Y. (2010). Acupuncture-mediated inhibition of inflammation facilitates significant functional recovery after spinal cord injury. *Neurobiology of Disease*, 39(3), ss.272-282.
- Cote, M-P. Gossard, J-P. (2004). Step Training-Dependent Plasticity in Spinal Cutaneous Pathways. *Journal of Neuroscience*, .24(50), ss. 11317-11327.
- De Leon, R.D. Hodgson, J.A. Roy, R.R. Edgerton, V.R.(1998) Full Weight-Bearing Hindlimb Standing Following Stand Training in the Adult Spinal Cat. *Journal of Neurophysiology*, vol.80(1), ss. 83-91.
- De Leon, R.D., Tamaki, H. Hodgson, J.A. Roy, J.J. Edgerton, V.R. (1998). Locomotor capacity attributable to step training versus spontaneous recovery after spinalization in adult cats. *Journal of Neurophysiology*, 79(3), ss.1329-1340.
- Dragone, L. Heinrichs, K. Levine, D. Tucker, T. Millis, D. (2014). Superficial thermal modalities. I: Millis, D & Levine, D. (red): *Canine rehabilitation and physical therapy*. 2ed. United States: Saunders, ss.312-327.
- Draper, W.E. Shubert, T.A. Clemmons, R.M. Miles, S.A. (2012). Low-level laser therapy reduces time to ambulation in dogs after hemilaminectomy: a preliminary study. *Journal of Small Animal Practice*, 53(8), ss.465-469.
- Drum, M.G.(2010) Physical rehabilitation of the canine neurologic patient. *The Veterinary clinics of North America: Small animal practice*, 40(1), ss.181-93.
- Elbasiouny, S.M. Moroz, D. Bakr, M.M. Mushahwar, V.K. (2010). Management of Spasticity After Spinal Cord Injury: Current Techniques and Future Directions. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24(1), ss.23-33.
- Eriksson Crommert, M. Lacourpaille, L. Heales, L.J. Tucker, K. Hug, F. (2015) Massage induces an immediate, albeit short-term, reduction in muscle stiffness. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(5), ss.490-496.

- Fairchild, M.D. Kim, S-J. Iarkov, A. Abbas, J.J. Jung, R. (2010) Repetitive hindlimb movement using intermittent adaptive neuromuscular electrical stimulation in an incomplete spinal cord injury rodent model. *Experimental Neurology*, 223(2), ss.623-633.
- Fry, L.M. Neary, S.M. Sharrock, J. Rychel, J.K. (2014) Acupuncture for Analgesia in Veterinary Medicine. *Topics in Companion Animal Medicine*, 29(2), ss.35-42.
- Graziano, A. Foffani, G. Knudsen, E.B. Shumsky, J. Moxon, K.A. Combs, C. (2013) Passive Exercise of the Hind Limbs after Complete Thoracic Transection of the Spinal Cord Promotes Cortical Reorganization. *PLoS ONE*, 8(1) e54350
- Griffin, J.F. Levine, J. Kerwin, S. (2009). Canine thoracolumbar intervertebral disk disease: pathophysiology, neurologic examination, and emergency medical therapy. *Compendium*, vol.31(3), ss. E2.
- Habacher, G. Pittler, M.H. Ernst, E. (2006). Effectiveness of Acupuncture in Veterinary Medicine: Systematic Review. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 20(3), ss.480-488.
- Hady, L.L. Schwarz, P.D. (2015). Recovery times for dogs undergoing thoracolumbar hemilaminectomy with fenestration and physical rehabilitation: A review of 113 cases. *Journal of veterinary medicine and animal health*, 7(8), ss.278-289.
- Han, Js. Chen, Xh. Yuan, Y. Yan, S.C. (1994). Transcutaneous electrical nerv-stimulation for treatment of spinal spascity. *Chinese Medical Journal*, 107(1), ss.6-11.
- Hansen, H-J. (1951). A Pathologic-Anatomical Interpretation of Disc Degeneration in Dogs. *Acta orthopaedica Scandinavica*, vol.20(4), ss.280-93.
- Hausmann, O.N. (2003). Post-traumatic inflammation following spinal cord injury. *Spinal Cord*, 41(7), ss.369-378.
- Hayashi, A.M. Matera , J.M. Pinto , A.C.B. De C.F. (2007). Evaluation of electroacupuncture treatment for thoracolumbar intervertebral disk disease in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(6), ss.913-918.
- Heng, C. De Leon, R.D. (2009). Treadmill training enhances the recovery of normal stepping patterns in spinal cord contused rats. *Experimental Neurology*, 216, ss.139-147.
- Hinds, T. McEwan, I. Perkes, J. Dawson, E. Ball, D. George, K. (2004). Effects of massage on limb and skin blood flow after quadriceps exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(8), ss.1308-1313.
- Horlein, B.F. (1953). Intervertebral disc protrusions in the dog. I. Incidence and pathological lesions. *American journal of veterinary research*, 14(51), ss.260-269.
- Ichihara, K. Venkatasubramanian, G. Abbas, J.J. Jung, R.(2009). Neuromuscular electrical stimulation of the hindlimb muscles for movement therapy in a rodent model. *Journal of Neuroscience Methods*, 176(2), ss.213-224.
- Ingram, E.A. Kale, D.C. Balfour, R.J. (2013) Hemilaminectomy for thoracolumbar Hansen Type I intervertebral disk disease in ambulatory dogs with or without neurologic deficits: 39 cases (2008-2010). *Veterinary Surgery*, 43, ss. 924-931.
- Iwasawa, H. Sakitani, N. Nomura, M. Watanabe, D. Watanabe, K. Takano, S. Moriyama, H. (2015). The effects of heat, icing, and stretching on knee joint capsule in rat contracture model of spinal cord injury. *Physiotherapy*, 101, s. e663.
- Joaquim , J.G.F. Luna , Stelio P.L. Brondani , J.T. Torelli , S.R. ; Rahal , S.C. Freitas , F.D.P. (2010). Comparison of decompressive surgery, electroacupuncture, and decompressive surgery followed by electroacupuncture for the treatment of dogs with intervertebral disk disease with long-standing severe neurologic deficits. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236(11), ss.1225-1229.

- Jung, R. Belanger, A. Kanchiku, T. Fairchild, M. Abbas, J.J. (2009). Neuromuscular stimulation therapy after incomplete spinal cord injury promotes recovery of interlimb coordination during locomotion. *Journal of Neural Engineering*, 6(5), s.055010
- Kuerzi, J. Brown, E.H. Shum-Siu, A. Siu, A. Burke, D. Morehouse, J. Smith, R.R. Magnuson, D.S.K. (2010). Task-specificity vs. ceiling effect: Step-training in shallow water after spinal cord injury. *Experimental Neurology*, 224(1), ss.178-187.
- Laim , A. Jaggy , A. Forterre , F. Doherr , M.G. Aeschbacher , G. Glardon , O. (2009). Effects of adjunct electroacupuncture on severity of postoperative pain in dogs undergoing hemilaminectomy because of acute thoracolumbar intervertebral disk disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234(5), ss.1141-1146.
- Levin, M.F. Hui-Chan, C.W. (1992). Relief of hemiparetic spasticity by TENS is associated with improvement in reflex and voluntary motor functions. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 85(2), ss. 131-142.
- Levine, D. Marcellin-Little, D.J. Millis , D.L. Tragauer , V. Osborne , J.A. (2010). Effects of partial immersion in water on vertical ground reaction forces and weight distribution in dogs. *American journal of veterinary research*, 71(12), ss.1413-1416.
- Levine, G.J. Levine, J.M. Budke, C.M. Kerwin, S.C. Au, J. Vinayak, A. Hettlich, B.F. Slater, M.R. (2009). Description and repeatability of a newly developed spinal cord injury scale for dogs. *Preventive veterinary medicine*, 89(1-2), ss. 121-127.
- Matsuo, H. Uchida, K. Nakajima, H. Guerrero, A.R. Watanabe, S. Takeura, N. Sugita, D. Shimada, S. Nakatsuka, T. Baba, H. (2014). Early transcutaneous electrical nerve stimulation reduces hyperalgesia and decreases activation of spinal glial cells in mice with neuropathic pain. *Pain*, 155(9), ss.1888-1901.
- Mckee, M. (2000). Intervertebral disc disease in the dog 1. Pathophysiology and diagnosis. *In practice*, 22(7), ss.355-369.
- Millis, D.L. Gross Saunders, D. (2014). Laser therapy in canine rehabilitation. I: Millis,D & Levine, D. (red): *Canine rehabilitation and physical therapy*. 2ed. United States: Saunders, ss.359-380.
- Millis, D.L. Levine, D. (2014). Range-of-motion and stretching exercises. . I: Millis,D & Levine, D. (red): *Canine rehabilitation and physical therapy*. 2ed. United States: Saunders, ss.431-446.
- Murata, K. Yoshimoto, M. Takebayashi, T. Ida, K. Yamashita, T. Nakano, K. (2014). Effect of cryotherapy after spine surgery. *Asian Spine Journal*, 8(6), ss. 753-758.
- Nasirian, N. Nasirian, A. (2012). Effect of low level laser therapy on the surgical wound healing in hamster. *Iranian Journal of Pathology*, 7(4), ss.236-240.
- Ng, S.S.M. Hui-Chan. C.W.(2009). Does the use of TENS increase the effectiveness of exercise for improving walking after stroke? A randomized controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 23(12), ss.1093-1103.
- Norrbrink, C. Lundeberg, T. (2011). Acupuncture and massage therapy for neuropathic pain following spinal cord injury: an exploratory study. *Acupuncture in Medicine*, 29(2), ss.108-115.
- Olby, N. Halling, K.B. Glick, T.R. (2005). Rehabilitation for the neurologic patient. *Veterinary clinics of North America: Small animal practice*, vol.35, ss.1389-1409.
- Priester, W.A. (1976). Canine intervertebral disc disease - Occurrence by age, breed, and sex among 8,117 cases. *Theriogenology*, vol.6(2). ss.293-303.
- Ruddle, T.L. Allen, D.A. Schertel, E.R. Barnhart, M.D. Wilson, E.R. Lineberger, J.A. Klocke, N.W. Lehenbauer, T.W. (2006). Outcome and prognostic factors in non-ambulatory Hansen Type I intervertebral disc extrusions: 308 cases. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*, vol.19(1),ss.29-34.

- Schwarz, A. Pick, C. Harrach, R. Stein, G. Bendella, H. Ozsoy, O. Ozsoy, U. Schoenau, E. Jaminet, P. Sarikcioglu, L. Dunlop, S. Angelov, D.N. (2015). Reactions of the rat musculoskeletal system to compressive spinal cord injury (SCI) and whole body vibration (WBV) therapy. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 15(2), ss.123-136.
- Shields, R.K. Dudley-Javoroski, S. (2006). Musculoskeletal plasticity after acute spinal cord injury: Effects of long-term neuromuscular electrical stimulation training. *Journal of Neurophysiology*, 95(4), ss.2380-2390.
- Shmalberg, J. Memon, M. A Ginel, P.J. (2015). A Retrospective Analysis of 5,195 Patient Treatment Sessions in an Integrative Veterinary Medicine Service: Patient Characteristics, Presenting Complaints, and Therapeutic Interventions. *Veterinary medicine international*, 2013, ss. 1-11.
- Shoemaker, J.K. Tiidus, P.M. Mader, R. (1997). Failure of manual massage to alter limb blood flow: measures by Doppler ultrasound. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(5), ss.610-4.
- Sims, C. Waldron, R. Marcellin-Little, D.J. (2015) Rehabilitation and physical therapy for the neurologic veterinary patient. *Veterinary clinics of North America*, 45(1), ss. 123143.
- Sluka, K.A. Walsh, D. (2003). Transcutaneous electrical nerve stimulation: Basic science mechanisms and clinical effectiveness. *Journal of pain*, 4(3), ss.109-121.
- Smania, N. Picelli, A. Munari, D. Geroi, C. Ianes, P. Gandolfi, A. Waldner, M. (2010). Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 46(3), ss.423-438.
- Smith, R.R. Shum-Siu, A. Baltzley, R. Bunger, M. Baldini, A. Burke, D.A. Magnuson, D.S.K. (2006). Effects of swimming on functional recovery after incomplete spinal cord injury in rats. *Journal of Neurotrauma*, 23(6), ss.908-919.
- Stevens, S.L. Caputo, J.L. Morgan, D.W. Fuller, D.K. (2015). Effects of underwater treadmill training on leg strength, balance, and walking performance in adults with incomplete spinal cord injury. *Journal of Spinal Cord Medicine*, 38(1), ss. 91-101.
- Sutton, A. Whitlock, D. (2014). Massage. I: Millis, D & Levine, D. (red): *Canine rehabilitation and physical therapy*. 2ed. United States: Saunders, ss.464-483.
- Weier, A.T, Kidgell, D.J. (2012). Strength Training with Superimposed Whole Body Vibration Does Not Preferentially Modulate Cortical Plasticity. *The Scientific World Journal*, 2012, ss.1-9.
- Velardo, Mj. Burger, C. Williams, Pr. Baker, H.V. Lopez, M.C. Mareci, Th. White, Te. Muzyczka, N. Reier, Pj. (2004). Patterns of gene expression reveal a temporally orchestrated wound healing response in the injured spinal cord. *Journal Of Neuroscience*, vol.24(39), ss8562-8576.
- Wiegel, J.P. Millis, D. (2014). Biomechanics of physical rehabilitation and kinematics of exercise. . I: Millis, D & Levine, D. (red): *Canine rehabilitation and physical therapy*. 2ed. United States: Saunders, ss. 401-429.
- Win Min, Oo. (2015). Efficacy of Addition of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation to Standardized Physical Therapy in Subacute Spinal Spasticity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(10), s. e26.
- Wirth, F. Schempf, G. Stein, G. Wellmann, K. Manthou, M. Scholl, C. Sidorenko, M. Semler, O. Eisel, L. Harrach, R. Angelova, S. Jaminet, P. Ankerne, J. Ashrafi, M. Ozsoy, O. Ozsoy, U. Schubert, H. Abdulla, D. Dunlop, S.A. Angelov, D.N. Irintchev, A. Schönau, E. (2013). Whole-body vibration improves functional recovery in spinal cord injured rats. *Journal of Neurotrauma*, 30(6), s.453.
- Wrigley, P.J. Press, S.R. Gustin, S.M. Macefield, V.G. Gandevia, S.C. Cousins, M.J. Middleton, J.W. Henderson, L.A. Siddall, P.J. (2009) Neuropathic pain and primary somatosensory cortex reorganization following spinal cord injury. *Pain*, 141(1-2), ss. 52-59.

Yan , Q. Ruan , J-W. Ding , Y. Li , W-J. Li, Y. Zeng , Y-S. (2011). Electro-acupuncture promotes differentiation of mesenchymal stem cells, regeneration of nerve fibers and partial functional recovery after spinal cord injury. *Experimental and toxicologic pathology*, 63(1), ss.151-156.

Föreskrifter och allmänna råd om behörigheter för djurhälsopersonal (2016). Jönköping. (SJVFS 2016:9)

Lag om verksamhet inom djurens hälso- och sjukvård (2009). Stockholm. (SFS 2009:302)

BILAGOR

Bilaga 1-Texas spinal cord injury score

Gait^a

- 0 = no voluntary movement seen when supported
- 1 = intact limb protraction with no ground clearance
- 2 = intact limb protraction with inconsistent ground clearance
- 3 = intact limb protraction with consistent ground clearance (>75%)
- 4 = ambulatory, consistent ground clearance with moderate paresis-ataxia (will fall occasionally)
- 5 = ambulatory, consistent ground clearance with mild paresis-ataxia (does not fall, even on slick surfaces)
- 6 = normal gait

Proprioceptive positioning^b

- 0 = absent response
- 1 = delayed response
- 2 = normal response

Nociception^c

- 0 = no deep nociception
- 1 = intact deep nociception, no superficial nociception
- 2 = nociception present

^a Ground clearance refers to the ability to lift the limb off of the ground when it is being protracted.

^b Proprioceptive positioning is performed by supporting the dog's weight and gently placing the dorsum of the paw on the ground. A delayed response is indicated by a greater than 2 s lag between paw placement and correction.

^c Deep nociception is measured by cross-clamping the distal limb or nail bed with hemostats. Superficial nociception is tested by pinching the inter-digital webbing with hemostats.

Bilaga 2 – Enkät

1. Vilken yrkestitel har ni?

- Veterinär
- Djursjukskötare
- Djurvårdare
- Sjukgymnast
- Fysioterapeut
- Annat _____

2. Vilka rehabiliteringsmetoder har ni tillgång till på er arbetsplats? Inte bara vid diskbräck. (Fyll i de alternativ som passar in)

- Akupunktur
- Hydroterapi(vattentrask)
- Hydroterapi(simning)
- Laserterapi
- Terapeutiskt ultraljud
- Elektroterapi (TENS)
- Elektroterapi (NMES)
- Övriga hjälpmedel (Ex. balansbrädor, cavaletti, olika underlag, balansbollar eller madrasser)
- Elektroakupunktur
- Vibrationsplatta
- Annat _____

3.Vilka metoder rekommenderar ni?

Utgå från en hund med thorakolumbalt diskbråck som postoperativt initialt saknar motorisk funktion i bakbenen till den grad att den inte är ambulatorisk (den kan inte resa sig och gå ett par steg utan stöd). Hunden i fråga har djup smärtekänsl.

OBS syftar på hundens hela rehabilitering, från början tills den är återställd!

(Fyll i de svarsalternativ som stämmer)

- Passive range of motion
- Termoterapi
- Massage
- Akupunktur
- Ståträning (i olika svårighetsgrad och med olika hjälpmedel)
- Gåträning (i olika svårighetsgrad och med olika hjälpmedel)
- Hydroterapi(vattentrask)
- Hydroterapi(simning)
- Laserterapi
- Terapeutiskt ultraljud
- Elektroterapi (TENS)
- Elektroterapi (NMES)
- Övriga hjälpmedel (Ex. balansbrädor, cavaletti, olika underlag, balansbollar eller madrasser)
- Elektroakupunktur
- Vibrationsplatta
- Annat _____

4.Hur bedömer ni framsteg/resultat i rehabiliteringen av thorakolumbalt diskbråck?

- Genom protokoll som tex. Texas spinalcord injury score
- Jämför mätningar och neurologiska testen med tidigare journalanteckningar
- Genom protokoll och journalanteckningar
- Annat_____

5. Anser du att din arbetsgivare ger dig tillräckligt med tid och möjlighet att uppdatera dig om de senaste forskningsresultaten inom rehabilitering?

- Ja
- Nej
- Delvis

6. På vilket/vilka sätt bidrar din arbetsgivare till din fortbildning och möjlighet att hålla dig uppdaterad inom rehabilitering?

- Tillgång till databaser med vetenskapliga artiklar
- Tid och möjlighet att uppdatera mig inom den senaste forskningen på arbetstid
- Håller kurser eller ger möjlighet att åka iväg på kurser
- Min arbetsgivare bidrar ej
- Annat_____

7. På vilket/vilka sätt vill du att din arbetsgivare ska bidra till din möjlighet att fortbilda och hålla dig uppdaterad inom rehabilitering?

- Min arbetsplats bidrar redan på ett tillräckligt bra sätt
- Tillgång till databaser med vetenskapliga artiklar
- Tid och möjlighet att uppdatera mig inom den senaste forskningen på arbetstid
- Håller kurser eller ger möjlighet att åka iväg på kurser
- Jag tycker inte att arbetsgivaren behöver bidra
- Annat_____

Bilaga 3 – Tabell 1

Rehabiliteringsmetoder	Rekommendationer	Studier i arbetet	Hund	Objekt hund	Djur	Människa	Positiv	Pos/Neg	Negativ
Vibrationsplatta	7	2	0	0	2	0	2		
Elektroakupunktur	1	4	1*+1'+1"	40st+50st+15st	1		1*+1	1'+1"	
Elektroterapi (MNES)	4	4	0		3	1	4		
Elektroterapi (TENS)	3	5	0		1	4	5		
Laserterapi	15	2	1	36st	1		2		
Hydroterapi (Simning)	13	1	0		1			1	
Hydroterapi (Vattentrask)	19	4	1*+1'	113st+10st	1	1	1'+1	1*+1	
Gåträning	21	4	0		4		4		
Ståträning	20	1	0		1		1		
Akupunktur	13	1	0		1		1		
Massage	19	4	0			4	1	1	2
Termoterapi	4	3	0		1	2	1	1	1
Passive range of motion	20	3	0		2	1	2		1