



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Hippologenheten

Seminariekurs i hästens biologi, 5 hp

2020

**Vanligt förekommande skador på sporthästens
böjsenor och gaffelband**

Amanda Ludvigsson

Strömsholm

HANDLEDARE:

Miia Riihimäki, SLU, Hippologenheten, Uppsala

Seminariekurs i hippologi (HO0115) är en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att ge de studerande grundläggande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt kunna analysera och relatera olika värden, samt redogöra för uppgift skriftligt och muntligt. Föreliggande arbete är således ett studentarbete på A-nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

INNEHÅLL

REFERAT	2
INLEDNING	3
Problem	3
Syfte	3
Frågeställning	4
ANATOMIDEL	4
LITTERATURSTUDIE	5
Rörelseapparatens funktion	5
Senornas belastning vid landning	5
Skadestatistik	6
DISKUSSION	8
Anatomi och funktion	9
Belastningsfaser	9
Olika skador	9
Kritisk granskning av studierna	10
Slutsats	11
REFERENSER	12
Litteratur	12

REFERAT

Gaffelbandskador är en vanlig skada som drabbar sporthästens rörelseapparat. För att förhindra och förebygga skador krävs kunskap om gaffelbandets och böjsenorans anatomi och funktion. Syftet med den här litteraturstudien är att sammanställa resultatet från ett urval av tidigare studier om hästens gaffelband, samt den ytliga och djupa böjsenan. Förhoppningen är att se samband och kunna dra paralleller mellan senornas anatomi, funktion, belastning och vanligt förekommande skador. Frågeställningarna som besvaras är följande; Hur fungerar hästens rörelseapparat, med fokus på gaffelbandet, samt den ytliga och den djupa böjsenan? I vilken fas är belastningen på gaffelbandet, den ytliga och den djupa böjsenan som störst? Vilken typ av skador på de distala extremiteterna med avseende på gaffelbandet, ytliga och djupa böjsenan är vanliga hos sporthästen och hur kan dessa kopplas till den disciplin hästen verkar inom?

Litteraturundersökningens frågeställningar besvarades genom en sammanställning av fyra vetenskapligt granskade artiklar. Studien kom fram till att gaffelbandet och ytliga böjsenans funktion är att stabilisera kotleden vid genomtramp och djupa böjsenans funktion är att generera kraft till stegets avtramp. Studierna påvisade att gaffelbandet och ytliga böjsenan belastas mest i mitten av belastningsfasen när kotleden komprimeras och djupa böjsenan ansträngs mest i påskjutsfasen. Slutsatserna som kan dras angående vilka skador som drabbar gaffelbandet, ytliga eller djupa böjsenan beror på sammanhanget och deras olika funktioner. Gaffelbandet och ytliga böjsenan har liknande funktioner vilket gör att de drabbas av liknande skador, tillskillnad från djupa böjsenan som har en annan funktion och drabbas av skador på grund av andra orsaker.

Nyckelord: Senor, distala extremiteterna och m. interosseus medius.

INLEDNING

Det finns flera studier, bland annat Trump (2014), Gibson, Snyder & Spier (2002) och Murray et al. (2006) som visar att gaffelbandsskador är en av de mest förekommande skadorna hos sporthästen tillsammans med skador på ytliga och djupa böjsenan. Kortfattat har senor och ligament som uppgift att inverka vid rörelse och stående position (Denoix 1994). Det finns många studier som beskriver vad för skador som förekommer på senor och ligament men det är få som redogör för varför de uppkommer. Konsekvenserna av detta är att det inte kommer ske någon förändring, hästarna kommer tränas och ridas på samma sätt och de kommer fortsätta drabbas av samma skador.

En av studierna visar tydligt att hästars olika användningsområden ger olika typer av sen- och ligamentskador. Hobbyhästar, hopphästar och dressyrhästar drabbades i första hand av gaffelbandsskador och i andra hand av skador på ytliga böjsenan. Den primära skadan hos fälttävlanshästar var däremot skador på ytliga böjsenan och i andra hand skador på gaffelbandet. (Trump 2014) Dessa typer av skador redovisas men det finns ingen koppling till varför de uppkommer vilket är en kunskapsbrist som behöver uppmärksammas.

I studien utförd av Van den Belt, Dik & Barneveld (1994) undersöktes 101 tyska varmblodshästar med sen- eller ligamentskador. Det visade sig att den mest drabbade senan i både fram- och bakben var gaffelbandet, 31% var frambensskador och 11% bakbensskador. Därefter kom ytliga böjsenan som var den näst mest drabbade strukturen i frambenen och konstaterades skadat 29% av fallen. Studien ger resultat som berör skadefrekvens men utelämnar information om hästarnas användningsområden och senornas anatomiska funktion vilket gör det svårt att dra vidare samband och paralleller mellan skadorna.

En annan studie gjord av Gibson, Snyder & Spier (2002) ger ett liknande resultat. Antalet skador redovisas men grunden till skadornas uppkomst eller orsak saknas. Studien kom fram till att den mest skadebelagda senan var gaffelbandet hos både hopp- och dressyrhästar som tävlade i OS 2000. Däremot så visade det sig att fälttävlanshästar hade mest skador på ytliga böjsenan följt av gaffelbandet. Många studier redogör för skadestatistik men det saknas belägg för varför skadorna förekommer.

Murray et al. (2006) genomförde en studie där skador på rörelseapparaten låg i fokus, var av en viss del berörde skador på senor och ligament. Resultatet gav att hobbyhästar, dressyrhästar, hopphästar och fälttävlanshästar drabbades främst av skador på gaffelbandet. Denna studie har också konstaterat vilken sena som är mest utsatt för skador men den redogör inte för varför dessa skador uppkommer.

Problem

Gaffelbandsskador och skador på böjsenorna är vanliga skador på rörelseapparaten som drabbar sporthästen. För att förhindra och förebygga skador på gaffelbandet och böjsenorna behövs mer kunskap om vilken belastningsfas de olika senorna ansträngs mest i. Utöver det krävs mer förståelse för gaffelbandets och böjsenornas uppbyggnad, infästningar och funktion.

Syfte

Litteraturstudiens syfte är att skapa en sammanställning av ett urval tidigare studier om gaffelbandet, samt om den ytliga och djupa böjsenan. Förhoppningen är att kunna se samband och dra paralleller mellan senornas anatomi, funktion och belastning, samt vanligt förekommande skador på hästens rörelseapparat.

Frågeställning

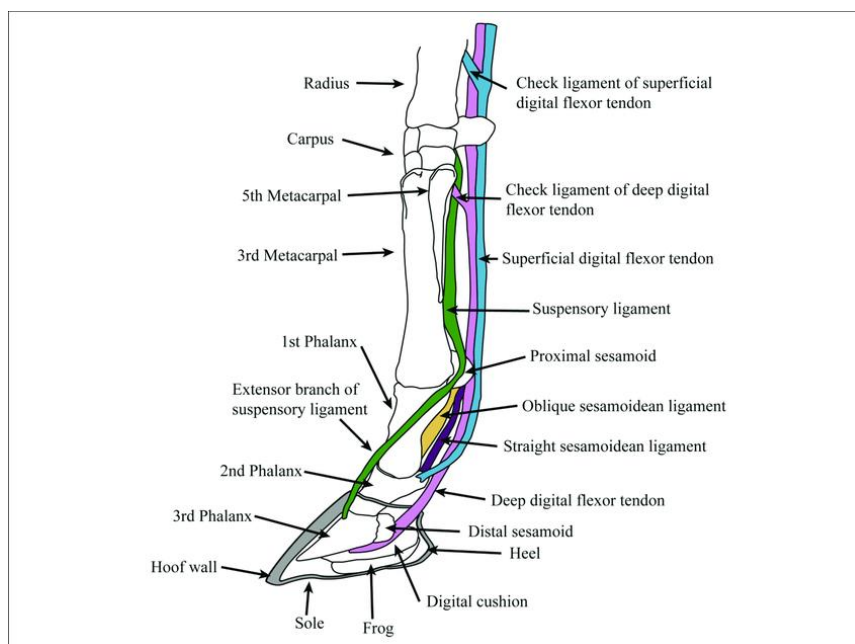
- Hur fungerar hästens rörelseapparat, med fokus på gaffelbandet, samt den ytliga och den djupa böjsenan?
- I vilken fas är belastningen på gaffelbandet, den ytliga och djupa böjsenan som störst?
- Vilken typ av skador på de distala extremiteterna med avseende på gaffelbandet, ytliga och djupa böjsenan är vanliga hos sporthästen och hur kan dessa kopplas till den disciplin hästen verkar inom?

ANATOMIDEL

Gaffelbandet och böjsenornas anatomi

Launila (2008) har skrivit en bok som bland annat berör rörelseapparatens böjsenor. Ytliga böjsenan, *M. flexor digitorum superficialis* är en av böjsenorna som sitter på hästens distala ben. Senans origo är humerus och vid infästningen delar senan upp sig i två grenar som fäster distalt på den proximala falangen och proximalt på den mellersta falangen. Ytliga böjsenans förstärkningsband, *lig. accessorium* sitter proximalt om karpus och belastas mest i mitten av belastningsfasen. Djupa böjsenan, *M. flexor digitorum profundus* är den andra böjsenan. Den har tre utgångslägen, humerus, ulna och radius och har sin infästning på den distala falangen. Djupa böjsenans förstärkningsband, *lig. accessorium* sitter distalt om karpus och belastas mest i påskjutsfasen. Tillsammans löper böjsenorna kaudalt genom karpalsenskidan och kotsenskidan. Deras huvudsakliga funktion är att böja karpaleden och tålederna.

Gaffelbandet, *M. interosseus medius* är en senomvandlad muskel som har sitt origo proximalt på metakarpalben III och omsluter kotsenbenen för att sedan både fästa in proximalt på kotbenet och fortsätter nedåt mot dorsalsidan (Launila 2008). Gaffelbandsförgreningarna förenas med långa tåsträckaren dorsalt över kotbenet (Launila 2008). I början av förgreningarnas ovensida smälter senan samman med kotledens kolaterala ligament (Denoix 1994). Muskelfibrerna som finns i gaffelbandet är uppdelade i två longitudinella buntar som befinner sig i både den proximala delen och mittleden (Denoix 1994). Gaffelbandet delas in i tre sektioner som benämns den proximala delen, stammen eller mittleden och förgreningarna (Trump 2014).



Figur 1: [Hästens distala ben](#) by James G. Napoli (CC-BY)

LITTERATURSTUDIE

Rörelseapparatens funktion

Resultatdelen inleds med en studie som berör hästens rörelseapparat och dess funktion. För att förstå de skador som vanligen uppkommer, krävs förståelse för rörelseapparatens uppbyggnad och funktion. När hästen belastar extremiteterna så benämns det med olika termer beroende på när i stegets olika faser det syftas på. Dessa kallas för svävfase, landningsfas, belastningsfas och påskjutsfas (Denoix 1994).

En artikel skriven av Denoix (1994) baseras på omfattande forskning om hästens anatomi. Artikeln är skriven för att ge mer anatomisk och funktionell kunskap om de distala senorna och ligamenten i hästens extremiteter. Hästens senor och ligament är starka strukturer som klarar av att bära upp stor vikt både stilla stående och i rörelse. De övergripande funktionerna för senorna är bland annat att ge stöd till kotleden och carpus men också att omvandla och ta hand om energi som uppkommer i senorna vid rörelse.

Senor och ligament har flera viktiga uppgifter under rörelse och i stående position. De fungerar som kraftöverförare och har en extra involvering i kotledens kompression. Eftersom dessa strukturer är elastiska har de en viktig funktion som stötdämpare utöver det har de även förmågan att lagra och frigöra energi vilket reducerar energikostnaden vid rörelse, speciellt vid högre hastigheter. (Denoix 1994)

Sammanfattningsvis så redogör Denoix (1994) artikel för senornas inverkan under extremiteternas olika belastningsfaser. Första fasen som är landningsfasen inverkar både extensorsenorna och flexorsenorna. Extensorsenorna sträcker de distala lederna och precis innan kotleden sträcks induceras en liten spänning i djupa böjsenan som kontrollerar hovens riktning och placering i förhållande till marken. Precis innan hoven sätts i marken sågs en spänning i ytliga böjsenans muskel. Kontraktionen av muskeln kan spänna senan alldeles innan den utsätts för högbelastning. Det gör att plötslig töjning och vibrationer i senan kan förhindras. I andra fasen, belastningsfasen töjs kotleden av belastningen. Detta inducerar hög spänning i ytliga böjsenan, ytliga böjsenans förstärkningsband, gaffelbandet och tillhörande ligament vars uppgift är att hålla kotleden på plats. I sista fasen, påskjutsfasen blir kronleden vertikal och kotleden böjs av den passivt inducerade spänningen från ytliga böjsenan och gaffelbandets elasticitet. Djupa böjsenan inverkar så att de distala lederna böjs och hoven trycker ifrån marken.

Senornas belastning vid landning

Den här delen av resultatet berör senornas olika belastningsfaser. Denna kunskap behövs för att kunna sätta funktion i relation till verkligheten och förstå kopplingen mellan anatomi, belastning och skador.

Meershoek et al. (2001) genomförde en studie som syftade till att beskriva senornas belastningsmönster och jämföra den relativa belastningen mellan senorna i det frambenet som landar först. Utöver det skulle studien också redogöra för hur hindrets höjd påverkar belastningen av senorna. Detta gjordes med hjälp av insamlad data från en kraftplatta med ground reaction force och en 3D kamera med rörelseanalyssystem. Detta utfördes med sex olika hästar och tre ryttare som hoppade hinder på 0,80m, 1,00m och 1,20m.

Meershoek et al. (2001) studie kom fram till att kraften på gaffelbandet ökade under de första 30% av belastningsfasen för att sedan vara konstant under 30-70% av fasen och därefter minskade kraften under de sista 30% av fasen. Kraften på ytliga böjsenan var i princip noll de

första 10% av belastningsfasen. Därefter ökade kraften på senan och nådde en toppbelastning i mitten av belastningsfasen för att sedan avta i sista delen av fasen.

Resultatet visade att det fanns tydliga skillnader mellan kraftmönstren hos de olika senorna. Gaffelbandet och ytliga böjsenan nådde en toppbelastning av påverkande krafter i mitten av belastningsfasen medan djupa böjsenan och djupa böjsenans förstärkningsband nådde sin topp i påskjutsfasen. Dessa mönster förekommer även i skritt, trav och galopp. I alla gångarter aktiveras djupa böjsenan och dess förstärkningsband mest i påskjutsfasen. Gaffelbandets och ytliga böjsenans toppar vid landning sammanfaller med den vertikala kraftens påverkan i skritt, trav och galopp. Däremot är ansträngningen av senorna inte lika hög i de olika gångarterna som när hästen landar efter hinder. (Meershoek et al. 2001)

Sammanfattningsvis så är gaffelbandets och ytliga böjsenans funktion att fånga upp och hålla emot den vertikala kraften som uppstår av belastningen från häst och ryttare medan djupa böjsenan tillsammans med dess förstärkningsband genererar energi till stegets avtramp. Den relativa belastningen ökar från djupa böjsenan till gaffelbandet till ytliga böjsenan. Ytliga böjsenan utsätts för en större ansträngning under hela belastningsfasen även fast belastningen är större på gaffelbandet under en kort tid av fasen. Slutligen drogs samband mellan senornas belastning i förhållande till hindrets höjd. Undersökningen visar att belastningen på ytliga böjsenan ökar markant med hindrets höjd, belastningen på gaffelbandet påverkas knappt medan djupa böjsenan och dess förstärkningsband inte påverkas alls av hindrets höjd. (Meershoek et al. 2001)

Skadestatistik

Detta avsnitt av resultatdelen redogör för statistik över skador på rörelseapparaten. Utifrån statistiken kan de vanligaste skadorna på rörelseapparaten konstateras och detta kan användas för att koppla skador till disciplin.

En retrospektiv studie utförd av Mitchell et al. (2020) syftade på att bedöma ultraljudsundersökningar av senor och ligament hos halta sporthästar i träning och tävling. Skadorna jämfördes mellan disciplin, kön och drabbad sena. Studien genomfördes under en tioårsperiod på hästar som deltog i Winter Equestrian Festival i Wellington, Florida.

Skadorna identifierades med hältutredningar där visuell inspektion, palpation, visning av hästen både för hand och under sadel, böjprov, ultraljudsundersökningar ingick. Vid vissa fall genomfördes anestesi, röntgen och magnetröntgen som komplement till utredningen. Totalt ingick 435 skador i studien. Dessa diagnostiserades av samma utredare med 25 års erfarenhet och utbildning från International Society of Equine Locomotor Pathology. (Mitchell et al. 2020)

I studien utförd av Mitchell et al. (2020) gjordes 815 undersökningar. 296 av hästarna visade sig ha en eller flera sen- eller ligamentskador på extremiteterna, 176st av dessa hästar var dressyrhästar och 120st hopp- eller terränghästar. Antalet skador på gaffelbandet var totalt 281, varav 144 kategoriserades som proximala, 22st som mittdel och 115st till dem distala förgreningarna. Ytterligare hittades 41 skador på ytliga böjsenan, 27 på djupa böjsenan, 34 på djupa böjsenans förstärkningsband, två på ytliga böjsenans förstärkningsband, 11 på dem distala sesamoid ligamentet, 14 på de nedre kollaterala ligamenten, 17 på kotsenskidan, två på carpalsenskidan, en på tarsalsenskidan, tre på ringbandet och två på långa hasligamentet.

Proximala gaffelbandsskador är en vanlig skada hos sporthästar och var den mest representerade skadan i den här studien. Dressyrhästar var i allmänhet mer drabbade av gaffelbandsskador än hopp- eller terränghästar. Både den proximala- och mittdelen av gaffelbandet var främst skadat hos dressyrhästar. Däremot så var skador på gaffelbandets

förgreningar fördelat jämnt över de olika disciplinerna. Slutsatserna var att skador på gaffelbandets proximala del var flest i den här studien. Förekomsten av skadan var främst i bakbenen inom både hoppning och dressyr. Skador på gaffelbandets mittled och djupa böjsenans förstärkningsband var vanligast hos dressyrhästar. (Mitchell et al. 2020)

Skador kopplat till disciplin

Den sista delen i resultatet går in på skadors koppling till fram- respektive bakben och olika discipliner. Denna del går in på senornas funktion som ger förståelse för hur olika skador kan kopplas till olika discipliner.

En studie utförd av Trump (2014) syftade till att rapportera förekomsten och den exakta positionen av gaffelbandsskador, skador på ytliga-, djupa böjsenan och djupa böjsenans förstärkningsband samt redogöra för skador på närliggande strukturer som förknippas och sammankopplas med dessa. Detta gjordes på hästar som reds i olika discipliner utöver galoppsporten. Hypotesen för studien är att skador på gaffelbandet, ytliga, djupa böjsenan eller djupa böjsenans förstärkningsband förekommer olika mycket beroende på disciplin.

Trump (2014) studie är retrospektiv och grundar sig på journalanteckningar skrivna mellan tidsperioden 1992–2009 från Equine Hospital, University of Zurich, Schweiz. Det var 1527 hästar som granskades och dessa var antingen dressyr-, hopp-, fälttävlan-, kör-, distans- eller hobbyhästar. Hästarna hade antingen en senskada på ytliga-, djupa böjsenan eller gaffelbandet, djupa böjsenans förstärkningsband, sesamoid ligamenten, ringbandet eller en skada på senskidan till carpus, tarsus eller kotsenskidan. Generellt har studien kommit fram till att oavsett disciplin var gaffelbandet den sena där det förekom mest skador och i andra hand var det ytliga böjsenan. Gaffelbandsskador diagnostiserades på 56.9% frambenen och på 43.1% bakben. Utifrån de tre olika sektionerna så hade 38.9% av skadorna uppkommit på den proximala delen, 13.2% på mitten delen och 38.7% på förgreningarna.

Trump (2014) kom fram till att sambanden mellan skador på fram- respektive bakben beror på belastningen som blir av rörelsen i dem olika gångarterna och från eventuell hoppning. Hopp- och fälttävlanshästar drabbades mest av skador på frambenen. Orsaken till det är att den huvudsakliga arbetsbelastningen sker i galopp och av landningar efter hinder. Dressyrhästar däremot gör bara en viss del av arbetet i galopp och deras vikt tillsammans med ryttarens förskjuts mot bakdelen vilket gör att bakbenen belastas mer. Det gör att dressyrhästar får en jämnare fördelning av skador på fram- och bakben.

Slutligen har Trump (2014) studie konstaterat att det finns en spridning på sen- och ligamentskador som hänger ihop med vilken disciplin hästen rids i. Bortsett från dressyrhästar så skilde det sig från fram- och bakben vilken sena som utsattes för skada. Det visade sig att discipliner där den största arbetsbelastningen sker i galopp eller av hoppning utgör en större risk för skada på ytliga böjsenan i frambenen och skador på gaffelbandet och djupa böjsenan i bakbenen. På dressyrhästar ställs andra krav och sporten önskar större gångarter som täcker mer mark vilket gör att gaffelbandet belastas mer i både fram- och bakben.

Studie	Material & metod	Fokus	Resultat
Denoix (1994)	Sammanställning av tidigare forskning och nuvarande kunskap.	Gaffelbandet och böjsenornas anatomi och belastning.	Gaffelbandet och ytliga böjsenan belastas mest i belastningsfasen och djupa böjsenan belastas mest i påskjutsfasen.
Meershoek et al. (2001)	Insamlad data från ekipage som hoppade 0,8m, 1,0m och 1,20m.	Gaffelbandet, ytliga- och djupa böjsenans belastningsmönster.	Gaffelbandet och ytliga böjsenan nådde en toppbelastning i mitten av belastningsfasen och djupa böjsenan nådde en toppbelastning i påskjutsfasen.
Mitchell et al. (2020)	En retrospektiv studie som bedömde ultraljudsundersökningar på senor och ligament.	Statistik över skador på olika strukturer i det distala benet.	Flest skador sågs på gaffelbandets proximala del.
Trump (2014)	En retrospektiv studie som grundar sig på veterinärjournaler.	Skador på det distala benets exakta position och eventuella samband kopplat till disciplin.	Det finns en spridning på sen- och ligamentskador som hänger ihop med vilken disciplin hästen rids i.

DISKUSSION

Trump (2014) och Mitchell et al. (2020) har båda kommit fram till att skador på gaffelbandet och böjsenorna är vanliga skador hos sporthästen. I båda studierna förekom det flest skador på gaffelbandet och i andra hand var det ytliga böjsenan som var mest drabbad. Mitchell et al. (2020) studie kom fram till att dressyrhäst var generellt mer drabbade av gaffelbandsskador än hopp- och fälttävlanshästar. Trump (2014) fick däremot resultatet att gaffelbandet var den mest drabbade senan hos både hopp- och dressyrhästar och hos fälttävlanshästar var ytliga böjsenan främst drabbad och därefter gaffelbandet.

Ett rimligt antagande är att skillnaderna kan bero på att antalet hästar som deltog i de båda studierna var olika och mängden hästar per disciplin skilde sig både i och mellan studierna. Det viktiga med studierna är inte vilken sena som är mest drabbad av skador utan det som är intressant är att båda studierna har kommit fram till att sporthästen oftast drabbas av skador på rörelseapparaten och att dessa skador främst drabbar gaffelbandet eller ytliga böjsenan. (Trump 2014; Mitchell et al. 2020)

Anatomi och funktion

En av slutsatserna som studierna belyser är senornas viktiga funktion att generera och fånga upp kraft (Denoix 1994). Senor och ligament är elastiska och har därför en viktig funktion som stötdämpare (Denoix 1994). De fungerar också som kraftöverförare och har förmågan att lagra och frigöra energi vilket reducerar energikostnaderna vid rörelse (Denoix 1994). På olika sätt uttrycker studierna att gaffelbandet och ytliga böjsenan stabiliserar kotleden genom att fånga upp och hålla emot den vertikala kraften som uppstår vid belastning (Trump 2014; Denoix 1994; Meershoek et al. 2001). Detta skulle kunna liknas till en gummisnodd som hålls vertikalt. När hästen belastar benet spänns gummisnodden ut och när belastningen försvinner komprimeras gummisnodden igen.

Sammanfattningsvis kan det därmed konstateras att både gaffelbandet och ytliga böjsenan har funktionen att hålla emot kraft, till skillnad från djupa böjsenan som har funktionen att generera kraft till hästens rörelse (Denoix 1994; Meershoek et al. 2001). Djupa böjsenan tillsammans med djupa böjsenans förstärkningsband producerar energi som används till stegets avtramp (Meershoek et al. 2001).

Belastningsfaser

I landningsfasen inverkar både extensorsenorna och flexorsenorna. Extensorsenorna sträcker de distala lederna och precis innan kotleden sträcks induceras en liten spänning i djupa böjsenan som kontrollerar hovens riktning (Denoix 1994). Innan hoven sätts i marken sågs en spänning i ytliga böjsenans muskel (Denoix 1994). Denna kontraktion kan göra att senan spänns innan den utsätts för högbelastning vilket gör att vibrationer och plötslig töjning av senan kan förhindras (Denoix 1994). I belastningsfasen töjs kotleden av belastningen (Denoix 1994). Vilket gör att ytliga böjsenan tillsammans med tillhörande förstärkningsband och gaffelbandet utsätts för hög spänning när de håller kotleden på plats (Denoix 1994). Om belastningen på gaffelbandet och ytliga böjsenan jämförs så är belastningen på gaffelbandet störst precis i genom trampet av kotleden men under hela belastningsfasen så är belastningen på ytliga böjsenan störst (Meershoek et al. 2001; Denoix 1994). I påskjutafasen går kronleden mot att bli vertikal och kotleden böjs (Denoix 1994). Böjning av kotleden sker av den passiva energin som induceras av ytliga böjsenans och gaffelbandets elasticitet när belastningen från dessa strukturer försvinner (Denoix 1994). Djupa böjsenan inverkar så att de distala lederna böjs och hoven trycker ifrån marken (Denoix 1994).

Detta har även Meershoek et al. (2001) kommit fram till i sin studie där senornas olika kraftmönster i landning efter hinder har mätts upp. Det var tydliga skillnader i kraftmönstren hos de olika senorna. Gaffelbandet och ytliga böjsenan nådde en toppbelastning av påverkande krafter i mitten av belastningsfasen. Djupa böjsenan och djupa böjsenans förstärkningsband nådde sin toppbelastning i slutet av påskjutsfasen. Dessa mönster förekommer även i skritt, trav och galopp däremot är ansträngningen av senorna inte lika hög i de olika gångarterna som när hästen landar efter hinder. Denoix (1994) och Meershoek et al. (2001) beskrivning av senornas belastning vid rörelse understödjer varandra. Det innebär att gaffelbandet och ytliga böjsenan utsätts för störst påfrestningar under mittdelen av belastningsfasen. Hur mycket gaffelbandet belastas beror på hur stort genomtrampet av kotleden blir i varje steg eller landning. Djupa böjsenan aktiveras och utsätts för ansträngning när hästen ska trampa ifrån och behöver böja sina distala leder.

Olika skador

Slutligen kan det dras paralleller mellan när olika skador inträffar och vilken av senorna som drabbas. Meershoek et al. (2001) konstaterade i sin studie att det finns samband mellan

senornas belastning och hindrets höjd. Belastningen på ytliga böjsenan ökar markant med hindrets höjd vilket beror på att mängden kraft ökar i förhållande till höjden. Detta har även Trump (2014) dragit slutsatser kring och konstaterat att spänningen i ytliga böjsenan ökar i samband med hindrets höjd. Båda studierna skrivna av Meershoek et al. (2001) och Trump (2014) berör gaffelbandets påverkan av hindrets höjd. Resultatet blev att gaffelbandet påverkas inget eller knappt något av hindrets höjd utan belastningen var lika stor oavsett höjd. Meershoek et al. (2001) nämner också att djupa böjsenan och tillhörande förstärkningsband inte heller påverkas av hindrets höjd.

Ovanstående stycke förklarar den höga skadefrekvensen på ytliga böjsenan och den låga skadefrekvensen hos djupa böjsenan. Meershoek et al. (2020) studie indikerar till hög belastning av ytliga böjsenan vid landning vilket förklarar den höga skadefrekvensen av denna struktur. Förekomsten av gaffelbandsskador är också hög även om den relativa belastningen är mindre. Skador på gaffelbandet kan relateras till ökad belastning av senan som uppstår vid trötthet, speciellt vid hoppning av högre hinder. Ytliga böjsenans förmåga att fånga upp stora krafter försämras vid stor ansträngning vilket gör att påfrestningarna på gaffelbandet ökar.

Trump (2014) har konstaterat att det finns en spridning på sen- och ligamentskador som hänger ihop med vilket disciplin hästen rids i. Bortsett från dressyrhästar så drabbades olika sensor av skador på fram- respektive bakben. Det visade sig att i de discipliner där den största arbetsbelastningen sker i galopp eller av hoppning var risken större för skador på ytliga böjsenan i frambenen och skador på gaffelbandet och djupa böjsenan i bakbenen. Dressyrhästar hade en jämnare fördelning mellan skador på fram- respektive bakben vilket beror på att ekipagets vikt förskjuts mot hästens bakdel och hästens arbete fördelas jämnare mellan gångarterna. Dressyrhästar drabbas främst av gaffelbandsskador på grund av det ökade genomtrampet som uppstår vid samling och gångarternas elasticitet.

Kritisk granskning av studierna

Mitchell et al. (2020) och Trump (2014) är båda retrospektiva studier som grundar sig på veterinärjournaler under en period på minst 10 år. Tidsperioden gör studierna mer trovärdiga då det långa intervallet ger många olika typer av skador och bredd på studierna. Något som är både en för- och nackdel är att veterinärvården har utvecklats under perioden som studierna utförts. Detta gör att metoderna för att bedöma och diagnosticera en hälsa har utvecklats och eventuellt förändras. Det gör att hältorna får en säkrare bedömning men resultatet på en hälsa kanske inte är samma i början av studien som i slutet. Veterinärjournalerna som studierna grundar sig på har också för- och nackdelar. Båda studierna hade krav på journalernas innehåll för att det skulle finnas tillräckligt med information att grunda studierna på. Mitchell et al. (2020) har bara använt journaler från samma veterinär vilket ökar trovärdigheten däremot så kommer denna veterinär att ha utvecklats precis som veterinärvården vilket gör att hältorna kanske ändå inte är lika bedömda. Trump (2014) har använt sig av journaler från olika veterinär vilket ger olika bedömningar på hältorna. Båda studierna har använt sig av många olika hästar vilket ger ett brett sortiment och perspektiv som gör studierna mer trovärdiga.

I Meershoek et al. (2001) undersökning som är prospektiv användes sex levande hästar och ben från döda hästar. För att göra studien mer trovärdig hade fler levande hästar behövt delta och resultatet hade blivit säkrare om fler och högre hinder hade hoppats. Till viss del kompenseras detta med att studiens resultat kan kopplas och bevisas med de döda hästbensmodellerna. I studien användes högteknologiska verktyg framtagna för ändamålet som är att mäta kraft, fånga upp och analysera rörelse vilket också gör studien mer trovärdig.

Denoix (1994) artikel är utförd på uppdrag av tre olika intuitioner som berör djurs anatomi och agronomi. Artikeln ska ta upp och diskutera den kunskap som finns idag, inklusive de studier och undersökningar som Denoix gjort själv. Denoix är en av de bästa kliniska hästanatomerna och har blivit tilldelad detta uppdrag på grund av sin kompetens. Denna artikel är tillsammans med flera andra artiklar skrivna av Denoix en bok om hästens anatomi. Ytterligare en faktor som gör artikeln trovärdig är att den grundar sig på 63 källor som förutom att ge olika infallsvinklar också kan bekräfta och förklara varandra.

Slutsats

En av slutsatserna som kan konstateras efter denna studie är att gaffelbandet och ytliga böjsenans funktion är att stabilisera kotleden och hålla emot de vertikala krafterna som uppstår vid belastning. Djupa böjsenan däremot har funktionen att generera kraft till stegets avstamp.

En annan slutsats som kan göras är att belastningen på gaffelbandet är som störst i genom trampet av kotleden. Detta sker både vid landning efter hinder och mer eller mindre i varje steg. Ytliga böjsenan belastas mest i mitten på stegets belastningsfas och djupa böjsenan belastas mest i stegets påskjutsfas.

Utifrån studien kan kopplingar och förklaringar göras utifrån vilken sena som drabbas av skador beroende på disciplin. Orsaken till de olika skadorna beror på sammanhanget och senornas funktion. När hästen rids i rörelse utan hinder utsätts inte ytliga böjsenan av lika stora krafter som den gör vid hoppning. Vilket innebär att belastningen på gaffelbandet är större i genom trampet än vad den totala kraften är på ytliga böjsenan under hela belastningsfasen. Slutsatsen av detta är att dressyrhästar har större risk att drabbas av gaffelbandsskador och hopphästar av skador på ytliga böjsenan. Det beror på vilken av senorna, ytliga böjsenan eller gaffelbandet som klara av störts belastning vid hoppning och vilken av senorna som behöver komplettera den andra vid trötthet. Orsaken till att gaffelbandet skadas men inte djupa böjsenan beror på att de har olika funktioner. Som tidigare nämnt håller gaffelbandet emot den kraft som uppkommer vid belastning medan djupa böjsenan genererar kraft till påskjutet.

REFERENSER

Litteratur

Denoix, J.M. (1994). Functional Anatomy of Tendons and Ligaments in the Distal Limbs (Manus and Pes). *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, vol. 10, ss. 273–322.

Gibson, K.T., Snyder, J.R. & Spier, S.J. (2002). Ultrasonographic diagnosis of soft tissue injuries in horses competing at the Sydney 2000 Olympic Games. *Equine veterinary education*, vol. 14, ss. 149–156.

Launila, A. (2008). *Rörelseapparatens anatomi: skelett, muskler, leder och ligament hos häst och hund*. 6. uppl. Stockholm: Zootomia.

Meershoek, L.S., Schamhard, H.C., Roepstorff, L. & Johnston, C. (2001). Forelimb tendon loading during jump landings and the influence of fence height. *Equine veterinary journal*, vol. 33, ss. 6–10.

Mitchell, R.D., DaSilva, D.D., Rosenbaum, C.F., Blikslager, A.T. & Edwards III, R.B. (2020). Ultrasound findings in tendons and ligaments of lame sport horses competing or training in South Florida venues during the winter seasons of 2007 through 2016. *Equine veterinary education*, vol. 9.

Murray, R.C., Dyson, S.J., Tranquille, C. & Adams, V. (2006). Association of type of sport and performance level with anatomical site of orthopaedic injury diagnosis. *Equine veterinary journal*, vol. 38, ss. 411–416.

Trump, M. (2014). A retrospective study of the prevalence of injuries to the suspensory ligament, digital flexor tendons and associated structures in a nonracehorse referral-hospital population. *Zurich Open Repository and Archive*.

Van den Belt, A.J.M., Dik, K.J. & Barneveld, A. (1994). Ultrasonographic evaluation and long term follow-up of flexor tendonitis/desmitis in the metacarpal/metatarsal region in Dutch warmblood horses and standardbred racehorses. *The Veterinary quarterly*, vol. 16, ss. 76–80.