



**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap**  
**Hippologenheten**

**Seminariekurs i hästens biologi, 5 hp**

**2013**

**Hur påverkas den ytliga böjsenan vid träning av den unga hästen?**

*Michaela Öberg*

**Strömsholm**

**HANDLEDARE:**

*Nina Roepstorff, Strömsholm*

---

Seminariekurs i hästens biologi (HO0084) 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**

INLEDNING .....	2
MATERIAL OCH METOD.....	2
TEORIAVSNITT .....	2
RESULTAT .....	4
DISKUSSION .....	6
Slutsats .....	7
SAMMANFATTNING .....	8
REFERENSER.....	8
Internet .....	9

## INLEDNING

Människor börjar redan i tidig ålder, innan skelettet har mognat och vuxit klart, med träning och tävling. Även hästar börjar sin karriär tidigt, innan fullständig mognad erhållits. Det går dock att ifrågasätta eftersom skador är en stor orsak till att flertalet hästar tidigt försvinner från sin karriär som en framtida sporthäst. (Smith et al. 1999) Studier gjorda på otränade hästar, som tidigare varit tränade, som utsätts för högintensiv träning har lättare att utsättas för skador istället för att senans matrix anpassar sig till träning. (Kasashima et al. 2008).

Utvecklingen av den unga hästen går fort. På ett fullblod dubblas födelsevikten på endast 6 veckor. Vid en ålder av 12 månader har hästen uppnått cirka 90 % av sin vuxna mankhöjd samt cirka 66 % av sin vuxna vikt. När hästen är 18 månader är dessa siffror 95 % respektive 80 % för mankhöjd respektive vikt. Vid en ålder av fyra år är hästen så gott som färdigvuxen. (Frape, 1986)

Under hästens uppväxt har vistelsen i den naturliga miljön, i form av hagvistelse, en stor betydelse för hästen. I det senare livet är möjligheten till hagvistelse, där hästarna kan röra sig fritt, begränsad. Hästen kommer oftast inte ut i hage på samma sätt när den börjar tränas. Då står den mestadels på stall. Under hästens första levnadsår kan dess framtida förutsättningar som en hållbar häst påverkas. Utevistelsen med fri rörelse är därför viktig. (Firth, 2006) I Djurskyddslagen står det i 4 §: ”Djur skall hållas och skötas i en god djurmiljö och på ett sådant sätt att det främjar deras hälsa och ger dem möjlighet att bete sig naturligt”.

Senskador är en vanligt förekommande skada. Studier på brittiska galoppörer visar att majoriteten av alla senskador som uppstår sker i frambenet. 46 % av frambensskadorna hittas på senorna. (Williams et al. 2001)

En senskada kan ta lång tid i sin läkningsprocess, vilket kan förstöra en hel säsong för häst och ryttare. I vissa fall blir inte hästen så pass återställd att den kan komma tillbaka till samma nivå som innan den skadades. (Smith et al. 2003) Det är viktigt att man på bästa möjliga sätt försöker undvika risker för uppkomst av senskador och försöker utföra ett varierat arbete som ska förebygga dem (Patterson-Kane et al. 1997).

Syftet med studien är att få större kunskap om varför hästen får en senskada för att sedan undersöka om det går att förebygga skadan. För att få kunskap om detta krävs förkunskap om senor. Hur är den uppbyggd? Kan man stärka senan redan vid tidig träning av hästen?

Arbetet har avgränsats till den ytliga böjsenan.

Frågeställning: Hur påverkas den ytliga böjsenan vid träning av den unga hästen?

## MATERIAL OCH METOD

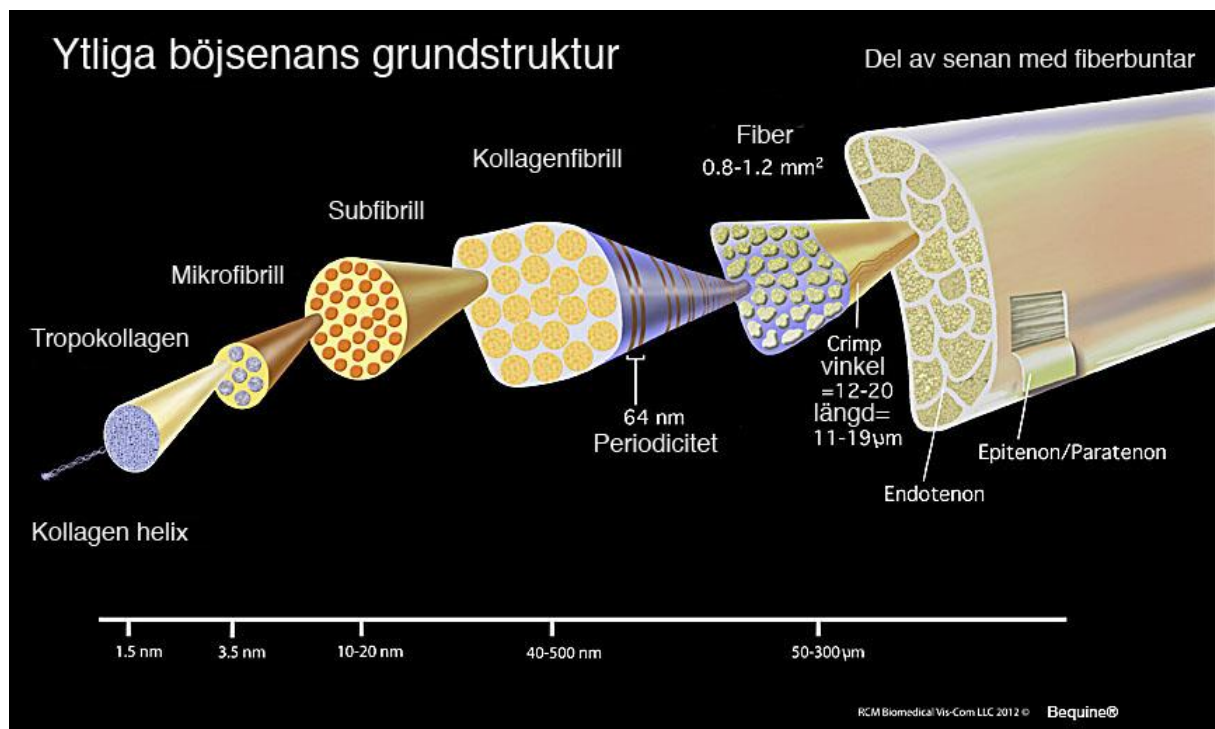
Studien är genomförd som en litteraturstudie med hjälp av söksidorna Pub Med, Google Scholar, Web Of Knowledge. Sökord: *horse, equine, tendon, training, superficial digital flexor tendon, injuries, anatomy, foal, growth, growth zone*. Sökorden har använts i olika kombinationer. Utifrån de artiklar som har hittats genom sökorden har sedan nya funnits i de lästa artiklarnas källförteckningar. För en ämnesöverblick har även några böcker använts.

## TEORIAVSNITT

Senor är en förlängning av en muskel. De fungerar som en infästningsanordning mellan muskulaturen till skelettet och sammankopplar muskler med de nedre extremiteterna. Senorna

fungerar tillsammans med andra vävnader, som bland annat gaffelbandet, stötdämpande samt stöttande. (Hinchcliff et al. 2007, Davies 2011) Genom att lagra den energin som senan får ta emot bidrar den till rörelseapparatens effekt, att hästen kan röra sig (Batson et al. 2003). Senor består till en stor del av fiberhaltiga trådar av bindväv vilket gör dem starka. De klarar av mer kraft än vad bara en muskel skulle göra. Förutom bindväv består de även av extracellulära proteiner, blodkärl, lymfkärl samt nerver. (Hinchcliff et al. 2007) Senorna är relativt oelastiska, men de har en förmåga att länga ut sig något (Davies, 2011).

Senans uppbyggnad av olika subenheter är strukturerade i en viss ordning. Beståndsdelarna ser ut som trådbuntar, fascikler, och blir allt mindre. Fasciklerna består av fibriller som är organiserade kollagenmolekyler som gör senan stark och hållbar (Hinchcliff et al. 2007) En sena består till cirka 70 % av vatten. Resterande 30 % delas in i kollagen och icke-kollagen. (Dowling et al. 2000)



**Figur 1. Ytliga böjsenans grundstruktur. Illustration: Rachel Monticelli-Turner för Bequine® [www.bequine.se](http://www.bequine.se) 2013. Används med tillstånd**

Den ytliga böjsenan fungerar som en fjäder och lagrar energin från en häst i arbete. Senan påfrestas nära sin mekaniska bristningsgräns i arbete, vilket gör att senan är känslig för ansträngning. Det uppkommer lätt skador av överansträngningar eller efter någon traumatisk skada. Dessa skador ses relativt ofta inom ridsportens olika grenar och discipliner. Hästar som tränas och tävlas utsätts lätt för sådan stor belastning på senorna att det ligger nära den fysiologiska gränsen för vad senan klarar av. (O'Sullivan, 2007) Den ytliga böjsenan som är relativt tunn får alltså ta emot en stor kraft. Tvärsnittsarean på vissa delar av senan är endast ca 1 cm<sup>2</sup>. (Firth, 2006)

I de nedre extremiteterna omges senan av senskidorna som skyddar dem mot friktion. Så länge inte senan överansträngs så kommer den att gå tillbaka till normalläge efter en belastning. (Davies, 2011)

## RESULTAT

Majoriteten av alla skador, ca 81 %, sker på frambenen. Av dem är ungefär 46 % skador på senorna. Den ytliga böjsenan är oftare utsatt för skada än vad den djupa böjsenan är. (Williams et al. 2001)

Om hästen är trött eller rör sig på ett okoordinerat sätt kan den ytliga böjsenans bristningsgräns lätt komma att överskridas. Det kan leda till att senan helt eller delvis går av. Hastigheten som hästen rör sig i bidrar till risken för skador. (Batson et al. 2003)

Skador på den ytliga böjsenan är en vanlig skada och orsakar att många tävlingshästar får avbryta sin karriär tidigare än tänkt. Det är svårt att återfå hästen till tidigare prestationsnivå efter skada. Det är en stor risk för återkommande skador. (Smith et al. 2003, Batson et al. 2003)

Kasashima et al. (2004) har kommit fram till att risken för senskador är högre hos hästar äldre än tre år jämfört med hästar som är två år.

I en studie gjord av Patterson-Kane et al. (1997) har man undersökt om kollagenfibrillerna i senan skulle svara och bli starkare genom träning med definierade utbildningsprogram. Studien genomfördes på 12 fullblodsston, 18 månader gamla, som delades in i två olika grupper. Den ena gruppen med sex av hästarna genomgick ett specialutformat träningsprogram som utarbetades på ett löpband anpassat till hästar. En av hästarna fick avbryta sin medverkan i studien då den var svår att anpassa till löpbandet. Övriga sex hästar i den andra gruppen var endast en kontrollgrupp. Hästarna skulle tränas enligt ett 18 månader långt träningsprogram innehållande motion på löpband och i skrittmaskin.

Träningsprogrammet för en vanlig vecka såg ut enligt följande:

- Måndag: 4 km på löpband med en hastighet av 12m/s med 3 % lutning.
- Onsdag: 2x1,5 km på löpband med en hastighet av 12m/s respektive 14m/s med 4 % lutning. Hästarna fick 5 minuter till återhämtning mellan arbetspassen.
- Fredag: 3x1 km på löpband med en hastighet av 12m/s, 13,5m/s samt 15m/s med 3 % lutning. Hästarna fick 5 minuter till återhämtning mellan arbetspassen.

Utöver det motionerades hästarna i trav i 10 minuter/gång 3 dagar/vecka i en skrittmaskin samt att de skrittades i skrittmaskin 40 minuter/gång 6 dagar/vecka.

Kontrollgruppen gick endast i skrittmaskinen 40 minuter/gång 6 dagar/vecka.

För att kunna undersöka hur senorna påverkas av träning mättes diametern på senan innan studiens start. Proverna togs i mitten och i utkanten av senans tvärsnittsytta. Efter studiens slut, när hästarna var 36 månader gamla, gjordes samma mätningar om. Då fann man att medeldiametern på de tränade hästarnas senor var mindre än på kontrollgruppens. Att diametern minskas i senans fibriller tolkas som ett tecken på microtrauma eftersom detta innebär att senan då försämras av träning. Flera upprepande microtrauman kan leda till nedbrytande skador samt seninflammationer. (Patterson-Kane et al. 1997)

Genom att hålla koll på hur senan påverkas av träning kan skador förebyggas. Speciella träningsprogram anpassat till varje häst och dess styrka är att föredra. Om man upptäcker att senan har utsatts för små skador kan det redan vara för sent. Lyckas man hålla träningen på en bra nivå så kan man undvika microtrauman. På så sätt kan uppkomsten av skador förebyggas. (Patterson-Kane et al. 1997)

Smith et al. (1999) har gjort en studie som har undersökt hur senans matrix påverkas av träning. Man har kopplat samman detta till typ av träning, utveckling, ålder samt funktion hos hästen. De hästar som använts i studien är fullblod, nederländska varmblodsföl, arbetshästar

samt en grupp med vilda hästar. I studien kom man fram till att de mekaniska egenskaperna inte skiljde sig speciellt mycket med tanke på ålder eller träning av hästarna. Däremot fanns det större variationer inom varje grupp. Senans egenskaper visade dock tydliga skillnader beroende på ålder.

Veckningsgraden hos kollagenfibrillerna och dess längd studerades. De varierade och minskade med träning och ålder. Diametern hos fibrillerna visade också skillnader hos hästar som tränades mer långvarigt och högintensivt. De hästar som tränas hårdare bryter ner fibrillerna i senan och dessa återbildas inte vilket betyder att diametern på senan blir mindre. Hos de yngre hästarna som tränades kortvarigt och lågintensivt fann man inte någon större skillnad. När de äldre hästarna, de över 10 år, tränades såg man att den molekylära sammansättningen i senans centrum förändrades. Det förekom kollagen av typ III i en hög grad vilket kan vara ett tecken på en subklinisk skada. Kollagen typ III är reparationsvävnad. Det sågs inte hos de yngre hästarna. En omogen sena kan alltså utsättas för träning i rätt mängd medan en mogen sena har en begränsad möjlighet till det om den var otränad innan. För den mogna senan, som inte tränades som omogen, kan det vara skadligt med träning och belastning eftersom den inte längre utvecklas. Senan hos en äldre häst utsätts lättare för skador som uppkommer av att senan är utmattad. (Smith et al. 1999) Risken för senskador är högre hos hästar äldre än tre år jämfört med hästar som är två år (Kasashima et al. 2004). En tidig träning av hästen är alltså fullt möjlig och kan vara bra för att förebygga eventuella skador som uppkommer senare i hästens liv. Men en för hård och intensiv träning av den växande hästen kan vara skadligt för senans utveckling. Det gäller att man uppnår den optimala träningen hos den unga hästen. Lyckas man med en bra uppbyggnad av hästen kan det leda till bättre prestationsförmåga och minskad skaderisk. Det bidrar också till en bättre välfärd för hästen som en atlet. (Smith et al. 1999)

I en studie utförd av Kasashima et al. (2008) har 14 fullblodsfol i träning respektive icke träning studerats. Syftet med studien var att ta reda på om kontrollerad träning under tillväxten skulle leda till anpassning av senan, utan synliga och skadliga effekter. Fölen fick ett träningsprogram de skulle följa. Träningsprogrammet liknar det som Patterson-Kane et al. (1997) utförde hos hästar som har kommit längre i sin mognad, vilket har visat sig framkalla förändringar hos senan. (Kasashima et al. 2008) Senorna i studien med fölen undersöktes i avseende till sina mekaniska egenskaper, den molekylära sammansättning samt dess morfologi (Kasashima et al. 2008).

Träningsprogrammet för fölen såg ut enligt följande:

- Träningsgruppen: hage i 4 timmar/dag, resterande tid i stall. Direkt efter hagvistelse togs de 5 dagar/vecka till löpbandet där de först värmdes upp i skritt i 30 sekunder samt trav i 1 minut, därefter fem stycken 15 sekunders perioder med galopp som varvades med 30 sekunder trav. Efter galopparbetet varvades fölen ned i 1 minut trav och 30 sekunder skritt. Hastigheten i trav var till en början 2.5m/sek vilken sedan ökades till 3.3m/sek när fölen var 150 dagar gamla. Galoppens hastighet ökades succesivt från 5m/sek till 11m/sek
- Kontrollgruppen: endast hage 4 timmar/dag.

För att komma fram till hur mycket hästarna i träningsgruppen skulle arbetas studerades kontrollgruppen i hagen för att se hur mycket de maximalt rörde på sig i galopp. Det dubblerades sedan därefter gjordes träningsprogrammet.

Resultatet av studien visar på att det inte är någon större skillnad i hur senan påfrestas mellan de tränade och de icke tränade hästarna. Senorna dissekerades för att se hur resultatet av träning/icke träning blev. Senans matrix samt de mekaniska egenskaperna ändrades inte

nämnvärt. Det kunde inte påvisas några skadliga förändringar på fölens senor trots att de utsattes för större belastning än vad de normalt gör när de bara går på betesmarker/i hage. (Kasashima et al. 2008)

## DISKUSSION

De flesta studier som har gjorts (Patterson-Kane et al. 1997, Smith et al. 1999, Kasashima et al. 2008) har i sina undersökningar använt bland annat fullblod. Det är något att ha i åtanke eftersom det kan bli olika resultat beroende på vilka hästar som används i studierna. Det hade varit intressant att se hur ridhästar av varmbloodstyp skulle reagera på samma studier. Om de hade klarat av samma typ av träning, varit mer eller mindre hållbara.

Enligt den studie som genomfördes av Patterson-Kane et al. (1997) kom de fram till att de 18 månader gamla hästarna som tränades i ytterligare 18 månader gav en minskad diameter i senans fibriller. Detta tyder på att senan då försämras av träning. Hästarna utsattes för ett tufft träningsprogram redan tidigt i sitt liv och vid tre års ålder såg man dessa förändringar på senan. Om dessa hästar hade slussats in i träningen hade de kanske klarat av den bättre. Det blev en hård träning för hästarna direkt. Att succesivt öka träningen i omgångar och övergångsperioder hade varit att föredra så att de får vänja sig vid sitt arbete.

Smith et al. (1999) har fått fram samma resultat. Detta var dock på äldre hästar där man uppmätte en mindre diameter på senans fibriller efter hård-intensiv träning. Här sågs inte denna skillnad på de yngre hästarna. Hos de äldre hästarna i denna studie såg man även en förändring i senans matrix. Det förekom typ III kollagen, vilket är reparationsvävnad. Denna reparationsvävnad sågs inte hos de yngre hästarna vilket alltså tyder på att de klarar av anpassningen till arbetet bättre än vad de äldre hästarna gör. Med tanke på detta kan det vara en stor fördel att sätta in träning hos den unga hästen tidigt då detta verkar göra senan starkare och mer hållbar. Att träna upp senan på en äldre otränad häst verkar vara svårt eftersom den lätt råkar ut för microtrauman och då blir mindre hållbar. Att man inte ser reparationsvävnad hos den yngre hästens sena tyder på att den inte påverkas negativt av träning.

Enligt resultaten från de två studierna utförda av Patterson-Kane et al. (1997) och Smith et al. (1999) blir slutsatsen att en omogen sena går att träna upp. En mogen sena som i omoget tillstånd inte tränades har svårare att svara på träning. Därför är det viktigt att ta hänsyn till det när man tränar sin häst. En äldre häst som inte tränades när den var yngre har lättare för att utsättas för skada på senan än vad en yngre häst med en omogen sena har. Om man skulle upptäcka eventuella skador tidigt innan de har blivit stora skulle man kunna förhindra att de större skadorna sker (Patterson-Kane et al. 1997).

Smith et al. (1999) menar att det är lämpligt att träna den yngre hästen då en omogen sena går att träna upp. Men om man tränar den för hårt och intensivt så ökas risken för skador, vilket både Smith et al. (1999) och Patterson-Kane et al. (1997) är överens om. Ett väl anpassat träningsprogram utifrån varje häst är att föredra för att träningen ska bli så optimal som möjligt. Det kan innebära en minskad förekomst av skador hos den yngre hästen och leda till en mer hållbar vuxen individ (Smith et al. 1999).

Studierna har kommit fram till att träning av den unga hästen kan vara lämpligt samt kan vara förebyggande för eventuella skador. Det är dock viktigt med optimal träning och att hästen inte utsätts för överansträngning. (Smith et al. 1999, Patterson-Kane et al. 1997, Kasashima et al. 2008) Vad som är optimal träning är svårt att definiera. Det skulle vara intressant att göra studier på vad som är optimal träning för hästens hållbarhet sett till den ytliga böjsenan. Frågor som hur mycket hästen kan träna innan en överansträngning i senan sker samt hur

detta relaterar till den individ man tränar är intressanta. Vid vilken ålder börjar senan påverkas negativt? Det skulle kunna vara något att gå vidare med i efterkommande studier.

Enligt Firth (2006) får hästen en mindre vistelse i sin naturliga miljö när den börjar tränas. Det skulle kunna påverka hästen negativt då den tas bort från den naturliga rörelsen. Många gånger har de unga hästarna gått på en lösdrift med kuperad terräng innan de tas in på box för att börja träningen mot en framtida sporthäst. När hästen får röra sig fritt i lösdriften tränas den naturligt upp genom sin motion i hagen (Firth 2006). Eftersom hästen växer och utvecklas så pass mycket under sina första levnadsår (Firth 2006) är viktigt att den får fortsätta att vara i sin naturliga miljö under sin uppväxt. Hästen får då träna upp sig själv. Det är dock viktigt att den unga hästen börjar tränas av människan i tid för att bli en hållbar individ. Den unga hästen måste arbetas på en lämplig nivå för att inte överansträngas och utsättas för skador.

I studien utförd av Patterson-Kane et al. (1997) beskriver man hur en häst fick avbryta sin medverkan i studien på grund av att den inte gick att anpassa till löpbandet. Det är viktigt att hästen anpassas till den träning den utsätts för så att den inte övertränas. Hästens välfärd går i första hand. Detta för att förebygga en skada som lätt uppkommer vid uttröttad sena samt okoordinerade rörelser. (Batson et al. 2003) Olika hästar tål olika mycket träning.

Kasashima et al. (2008) och Patterson-Kane et al. (1997) har i sina studier använt sig av löpband. Hästarna har fått röra sig i höga hastigheter, upp till 15m/sek, vilket är ca 54 km/h. Det är en hög hastighet och det är imponerande att hästarna vid den unga åldern klarar av det och håller så pass bra för det som studierna visar. Studierna är gjorda med lite återhämtning. De arbetas hårt under en längre tid. Med tanke på detta skulle ridhästar säkerligen kunna ridas mer och hårdare än vad de gör. Att studierna är gjorda på fullblod är viktigt att komma ihåg då de hästarna är formade för att klara och användas i höga hastigheter.

I studien som Kasashima et al. (2008) beskriver kom de fram till att de föl som sätts i träning inte får någon form av skadlig förändring på senan. Strukturen på senan var densamma i både tränings- och kontrollgruppen. Fölen i träningsgruppen sattes in i ett träningsprogram uppbyggt på hur mycket de rörde på sig i hagen. Hagvistelsen varade i 4 timmar/dag vilket är en kort tid i hage. Det innebär att den uppmätta tiden rörelse i hagen skulle kunna vara större om de hade haft en längre utevistelse. Det hade då påverkat hur träningsprogrammet hade sett ut. Det i sin tur hade kunnat ge ett annat resultat på studien då träningsupplägget baserades på rörelsen i hagen.

Det hade varit intressant att göra fortsatta studier på när den ytliga böjsenan lättare utsätts för överansträngning. Hos fölen syns ingen förändring i senans matrix även att de trots sin unga ålder utsätts för mer träning än vad som är normalt för dem (Kasashima et al. 2008). Hästarna som vid studiens slut var 36 månader påverkas till en viss del av träning då man ser en minskad diameter av fibrillerna (Patterson-Kane et al. 1997), vilket kan tyda på en försämrad styrka i senan (Smith et al. 1999). Att ta reda på vid vilken ålder träningen börjar ge en negativ effekt hade varit intressant.

Studierna visar att träning av den unga hästen, med avseende på den ytliga böjsenan, inte är negativt då det inte har påvisats någon skadlig förändring i senans struktur. Detta ger svar på studiens frågeställning. Det går att träna den unga individen eftersom det inte har uppkommit någon form av skadlig påverkan på dess ytliga böjsena.

## **Slutsats**

Efter genomförd litteraturstudie är slutsatsen att det går att träna den unga hästen utan att det ger en skadlig effekt på den ytliga böjsenan. Arbetet har givit svar på dess frågeställning och syfte. Att tidigt börja träna de unga hästarna har inte påvisat någon form av skadlig förändring



på den ytliga böjsenans struktur. Detta visar att det inte är något negativt att tidigt sätta in de unga hästarna i en optimal träning där man undviker överansträngning. Vid träning av den unga hästen ska det bland annat tas hänsyn till träningsmängd, intensitet och hastighet.

## **SAMMANFATTNING**

Senskador är en vanligt förekommande skada. En senskada kan ta lång tid i sin läkningsprocess vilket kan förstöra en hel säsong för häst och ryttare. I vissa fall blir inte hästen så pass återställd att den kan komma tillbaka på samma nivå som innan den skadades. (Smith et al. 2003) Det är viktigt att man på bästa möjliga sätt försöker undvika risker för uppkomst av senskador och försöker utföra ett varierat arbete som ska förebygga dem (Patterson-Kane et al. 1997).

Syftet med studien är att få större kunskap om varför hästen får en senskada för att sedan ta reda på om det går att förebygga skadan samt svara på frågeställningen: hur påverkas den ytliga böjsenan vid träning av den unga hästen?

För informationssökning användes databaserna Pub Med, Google Scholar samt Web Of Knowledge.

Resultatet av litteraturstudien visar på att det lättare uppkommer skador på senan vid träning av den lite äldre hästen. Hos den yngre hästen ses inga nämnvärda förändringar på senan.

En omogen sena kan utsättas för träning i rätt mängd medan en mogen sena har en begränsad möjlighet till detta. För den mogna senan kan det vara skadligt med ökad träning och belastning eftersom den inte längre utvecklas. Senan hos en äldre häst utsätts lättare för skador som uppkommer av att senan lättare blir utmattad. En tidig träning av hästen är alltså fullt möjlig och kan vara bra för att förebygga eventuella senskador som uppkommer senare i hästens liv. En för hård och intensiv träning av den växande hästen kan vara skadligt för senans utveckling. Det gäller att man uppnår den optimala träningen hos den unga hästen. (Smith et al. 1999)

Genom att under träning av sin häst hålla koll på hur senan påverkas kan man förebygga skador och på så sätt ta fram ett träningsprogram som gör att senan klarar av detta. (Patterson-Kane et al. 1997)

Vid studien utförd på föl fann man ingen anmärkningsvärd skillnad i senans struktur när man jämförde träningsgruppen med kontrollgruppen. Detta tyder på att tidig träning av hästen inte är skadligt eller för med sig en negativ påverkan på senan. (Kasashima et al. 2008)

Efter genomförd litteraturstudie är slutsatsen att det går att träna den unga hästen utan att det ger en skadlig effekt. Arbetet har givit svar på dess frågeställning och syfte. Att tidigt börja träna de unga hästarna har inte påvisat någon form av skadlig förändring på senans struktur. Detta visar att det inte är något negativt att tidigt sätta in de unga hästarna i en optimal träning där man undviker överansträngning. Vid träning av den unga hästen ska det bland annat tas hänsyn till träningsmängd, intensitet och hastighet.

## **REFERENSER**

Batson. E. L., Paramour. R. J., Smith. T. J., Birch. H. L., Patterson-Kane. J. C., Goodship. A. E. 2003. *Are the material properties and matrix composition of equine flexor and extensor tendons determined by their functions?* Equine Veterinary Journal, (35): 314-318.

Davies, Z. 2011. *Introduction to horse biology*. Oxford: Blackwell publishing.

- Dowling, B. A., Dart, A. J., Hodgson, D. R., Smith, R. K. W. 2000. *Superficial digital flexor tendonitis in the horse*. Equine Veterinary Journal, (32): 369-378.
- Firth, E. C. 2006. *The response of bone, articular cartilage and tendon to exercise in the horse*, Journal of Anatomy, (208): 513-526.
- Frape, DL. 1986. *Growth of the horse. Equine Nutrition and feeding*. London: Longman Scientific.
- Hinchcliff, K. W., Geor, R. J. & Kaneps, A. J. 2007. *Equine Exercise Physiology*. Saunders (W.B.) Co Ltd.
- Kasashima, Y., Takahashi, T., Birch, H. L., Smith, R. K. W., Goodship, A. E. 2008. *Can exercise modulate the maturation of functionally different immature tendons in the horse?* Journal of Applied Physiology, (104): 416-422.
- Kasashima, Y., Takahashi, T., Smith, R. K. W., Goodship, A. E., Kuwano, A., Ueno, T., Hirano, S. 2004. *Prevalence of superficial digital flexor tendonitis and suspensory desmitis in Japanese Thoroughbred flat racehorses in 1999*. Equine Veterinary Journal, (36): 346-350.
- O'Sullivan, C.B. 2007. *Injuries of the Flexor Tendons: Focus on the Superficial Digital Flexor Tendon*. Clinical Techniques in Equine Practice, (6): 189-197.
- Patterson-Kane, J. C., Wilson, A. M., Firth, E. C., D Parry, D. A., Goodship, A. E. 1997. *Comparison of collagen fibril populations in the superficial digital flexor tendons of exercised and nonexercised Thoroughbreds*. Equine Veterinary Journal, (29): 121-125.
- Smith, R. K., Birch, H., Patterson-Kane, J., Firth, E. C., Williams, L., Cherdchutham, W., Van Weeren, W. R., Goodship, A. E. 1999. *Should equine athletes commence training during skeletal development?: changes in tendon matrix associated with development, ageing, function and exercise*. Equine Veterinary Journal, (31): 201-209.
- Smith, R. K. W., Korda, M., Blunn, G. W., Goodship, A. E. 2003. *Isolation and implantation of autologous equine mesenchymal stem cells from bone marrow into the superficial digital flexor tendon as a potential novel treatment*. Equine Veterinary Journal, (35): 99-102.
- Williams, R. B., Harkinsi, L. S., Hammond, C. J., Wood, J. L. N. 2001. *Racehorse injuries, clinical problems and fatalities recorded on British racecourses from flat racing and National Hunt racing during 1996, 1997 and 1998*. Equine Veterinary Journal, (33): 478-486.

## **Internet**

- Djurskyddslagen. (2012). Djurskyddslagen. <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19880534.htm> (Hämtad 12-12-30)
-