

# **Undersökning av ackommodationsförmåga och brytningsfel hos varmblodiga travare**

**Anna Löf**

**Handledare: Björn Ekesten  
Inst. För kliniska vetenskaper**

---

**Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och  
Husdjursvetenskap  
Veterinärprogrammet**

**Examensarbete 2007: nr 64  
ISSN 1652-8697  
Uppsala 2007**

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Innehållsförteckning .....	1
Sammanfattning.....	2
Abstract .....	3
Inledning.....	4
Retinoskopi.....	5
Experimentell studie .....	7
Material och metod .....	7
Försök 1 .....	8
Försök 2 .....	8
Statistisk bearbetning .....	8
Resultat.....	9
Försök 1 .....	9
Försök 2 .....	9
Diskussion .....	10
Litteraturförteckning.....	13
Bilagor.....	14
Bilaga 1, djurägarmedgivande skiaskopi.....	14

## **SAMMANFATTNING**

Skiaskopi är en metod för att objektivt fastställa ögats brytningsförmåga. År 2007 gjordes en svensk studie där hästar i varierade åldrar och raser undersöktes med avseende på brytningsförmåga. Innan dess har endast ett fåtal studier utförts och de flesta av dessa studier är mycket gamla. Syftet med denna studie är att undersöka brytningsförmågan hos varmlodiga travare i Sverige.

Studien innefattar totalt 116 hästar. Åldrarna varierar från nyfödda föl (yngsta hästen var 3 dagar gammal) till drygt 22 år. I en pilotstudie undersöktes även hästar yngre än 14 månader med avseende på deras benägenhet att ackommodera (ställa in ögats lins för närseende) vid skiaskopi, något som kan påverka undersökningsresultatet.

Hos föl upp till 1,5 månaders ålder sågs på höger öga en signifikant skillnad i skiaskopieresultatet före och efter att cykloplegi (ackommodationsparet) inducerats men inte på vänster. Hos hästarna i åldrarna 9 till 14 månader sågs ingen signifikant skillnad före och efter att atropin droppats. Cykloplegi behöver således inte induceras före skiaskopi på hästar äldre än 9 månader.

Studien visar att det genomsnittliga fölet vid födseln är översynt. Synen hos unga föl förändras sedan ganska snabbt mot emmetropi, kurvan planar sedan ut och hos äldre hästar ses, med stigande ålder, en långsam förändring mot myopi. En icke-linjär matematisk modell för hur brytningen utvecklas har tagits fram utifrån erhållna data.

## **ABSTRACT**

Skiascopy is used to objectively determine the refractive power of the eye. Except for a Swedish study in 2007, where 93 horses of different breeds and ages were examined with respect to their refractive status, most studies on equine refraction were published about one century ago or more. The objective of this study is to examine the refractive status of healthy warm-blooded trotting horses.

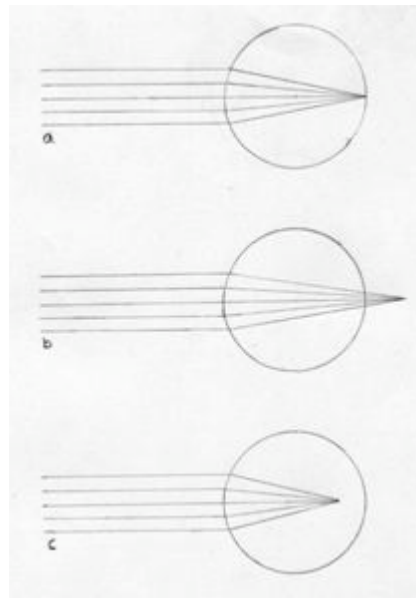
Skiascopy was performed in 117 horses in total, aged 3 days to approximately 22 years old. In a pilot study, it was determined whether young horses were able to accommodate or not during skiascopy. The horses in the pilot study were all younger than 14 months.

In foals younger than 1,5 months we saw a significant difference in the skiascopy result in the right eyes before and after topical atropine was instilled, but not in the left eye. In horses between 9 and 14 months old, there was no significant difference before and after atropine instillation. Cycloplegia is accordingly not necessary in horses older than 9 months.

The study shows that foals are born predominantly hyperopic. The refraction of the young horse rapidly progresses toward emmetropia. In the elderly horse, the progression is not as fast, but refraction is still changing and slowly progressing toward myopia. A non-linear, mathematical model was developed to show the development of the refractive status based on the data obtained in our study.

## INLEDNING

För att ögat ska kunna fokusera en bild på fotoreceptorernas yttersegment krävs att ljusstrålarna som kommer in i ögat bryts. Detta sker framför allt med hjälp av ljusets brytning i hornhinnan och ögats lins. I ett emmetropt (normalseende) öga fokuseras parallella strålar på retina, i ett hyperopt (långsynt) öga bakom retina och i ett myopt (närsynt) öga fokuseras de framför retina (Figur 1). I regel beror detta på att det hyperopa ögat är för kort, medan det myopa är för långt (axial ametropi).



Figur 1. Ljusstrålarnas brytning i ett emmetropt öga (a), hyperopt öga (b) och ett myopt öga (c).

Vilda djur tenderar att vara hyperopa, medan domesticerade djur vanligen är emmetropa och djur som hålls i fångenskap tenderar att bli myopa (Roberts, 1992). Det finns även en studie där vildkatter som levde i urban miljö jämfördes med katter som suttit i bur i 8,5 till 14 månader (Rose, 1973). Burarna förhindrade katterna från att se objekt på långt håll sedan de var ungar. Resultatet visade att bland de vilda katterna var ungefär 90 % hyperopa, medan cirka 70 % av katterna som inte fått möjlighet till seende på långt håll var myopa. Således verkar den miljö djuren lever i påverka brytningsförmågan.

Hästen har en mycket begränsad ackommodationsvidd, d v s förmågan att ändra linsens form är liten. Detta är i överensstämmelse med äldre litteratur (Bayer, 1906). Hos primater finns ett samband mellan ålder och ackommodationsvidd. Med stigande ålder försämras ögats förmåga att ackommodera, denna process kallas presbyopi (ålderssynthet). Orsaken till att ögat drabbas av presbyopi beror bland annat på att kontraktiliteten i musculus ciliaris försämras, brytningsindex för linsen förändras, åldersförändringar i den relativa positionen mellan linsen och corpus ciliaris, samt försämringar i linsfiberelasticiteten. Vi har inte lyckats hitta någon dokumentation huruvida hästars ackommodationsförmåga försämras med åldern, men det finns starka skäl att anta att det följer samma förlopp som hos

människa. I litteraturen brukar man säga att man inte behöver inducera ackommodationsparet innan skiaskopering genomförs. Inte heller i Östbergs studie (2007) såg man någon skillnad i skiaskopieresultatet efter att ackommodationsparet, cykloplegi, inducerats i en grupp vuxna hästar. Merparten av hästarna i denna studie befann sig i åldrarna 4-20 år (medianåldern för de hästar som atropiniserades i den studien var 14 år).

Endast ett fåtal studier har gjorts avseende hästars brytningsförmåga. Bayer refererar 1906 till flera äldre studier, där orginalkällorna ofta inte är fullständiga. Dessa studier visar på att de flesta hästar var emmetropa och att det vanligaste brytningsfelet var hyperopi. I en senare studie omfattande 150 hästar i Frankrike, framkom att nära två tredjedelar var emmetropa, en tredjedel var myopa samt endast ett fåtal var lindrigt hyperopa (Woimant, 1976). Det är även känt sedan 1800-talet att hästar kan vara astigmatiker och i olika studier som Bayer refererar till sågs astigmatism hos allt från 4 % till 28 % av hästarna (Bayer 1906). I den enda svenska studie vi känner till (Östberg, 2007) undersöktes 93 hästar av varierande ras, ålder, kön och användningsområde. I studien sågs en skillnad mellan olika raser och brytningsförmåga. Islandshästar var i genomsnitt något hyperopa, medan fullblod tenderade att vara myopa. Resultaten visade också att vuxna hästar blir mer myopa med stigande ålder. Man fann att myopin kan beräknas öka med  $-0,6 D$  under en tioårsperiod. Inga hästar under 2 års ålder undersöktes dock i denna studie.

Syftet med vår studie är att undersöka i vilken utsträckning brytningsfel förekommer på travhästar i Sverige, hur brytningsförmågan utvecklas från föl till gammal häst på travarrasen, samt om ackommodationsparet behöver induceras hos riktigt unga hästar före skiaskopi.

## **RETINOSKOPI**

Retinoskopi eller skiaskopi är en metod för att objektivt fastställa ögats brytningsförmåga. Metoden används inom både human- och veterinärmedicin, samt är för veterinären idag det enda objektiva sättet att fastställa om patienten har ett brytningsfel eller inte. Det största användningsområdet för retinoskopet inom veterinärmedicinen är för att utvärdera resultatet efter kataraktoperationer där den gamla linsen ersatts av en ny. Dessa operationer utförs framförallt på hund. Sporadiskt görs skiaskopi på djur där avvikande beteende misstänks kunna vara orsakat av brytningsfel. I Figur 2 visas de instrument som används vid undersökningen, skiakopilister samt ett streckretinoskop.



Figur 2. Skiaskopilister med negativa respektive positiva linser, samt ett streckretinoskop.

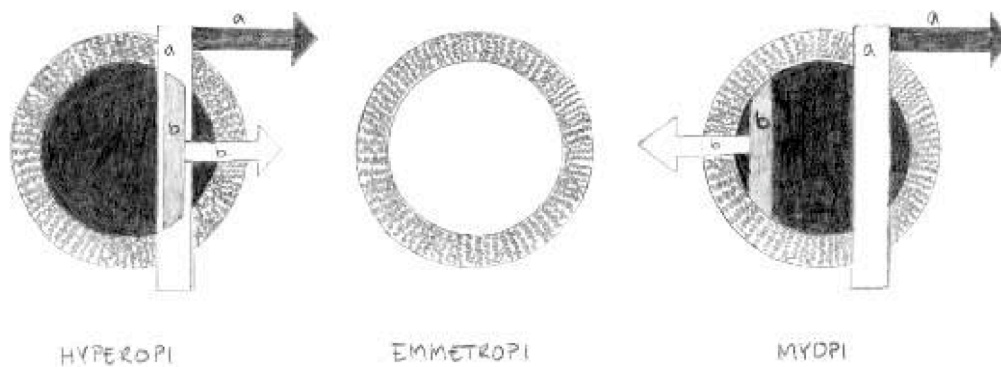
Teorin bakom retinoskopi bygger på att ljus som från oändligheten projiceras på ett öga kommer att, från ett emmetropt öga, reflekteras med parallella strålar, från ett myopt öga som konvergerande strålar och från ett hyperopt som divergerande strålar. Den punkt där strålarna möts kallas för fjärrpunkt (punctum remotum). För ett emmetropt öga hamnar fjärrpunkten vid oändligheten eftersom strålarna är parallella, för ett myopt öga framför oändligheten och för ett hyperopt öga bortom oändligheten.



Figur 3. Undersökning av ögats refraktionsförmåga med hjälp av ett streckretinoskop samt en skiaskopilist.

Vid skiaskopi på häst kan undersökningen utföras i hästens box med släckt belysning (Figur 3). Retinoskopet ställs in så att man får en vertikal spalt, med divergerande strålar. Retinoskopet hålls på ett bestämt avstånd från ögat, t.ex. 50 cm. Ljuset sveps över ögat i horisontell riktning, en skugga kommer då att flytta sig endera i samma eller motsatt riktning som ljuset rör sig beroende på vilken typ av synfel ögat har (Figur 4). Om ögat är hyperopt kommer reflexen (skuggan) att röra sig i samma riktning som ljuset sveps. Är ögat myopt kommer skuggan att röra sig i motsatt riktning. Ett emmetropt öga karakteriseras av att fundusreflexen fyller hela pupillen, d.v.s. hela pupillen lysas upp. Detta kallas för neutralisation.

Om skuggan följer ljusets rörelseriktning, d.v.s. man har ett hyperopt öga, placerar man positiva linser i olika styrkor, ca 1-2 cm från ögat (glasögonavstånd) till dess att man uppnått neutralisation. Går skuggan i motsatt riktning placerar man negativa linser av olika styrka framför hästens öga till dess att neutralisation uppnåtts. När undersökningen utförs på ett avstånd på 50 cm behövs en lins på +2,0 D för att uppnå neutralisation i ett emmetropt öga. Detta på grund av att det är praktiskt omöjligt att stå på ett oändligt avstånd och lysa in i hästens öga. Således subtraheras 2,0 D från undersökningresultatet. För att fastställa om ögat är astigmatiskt eller ej sveps ljuset även i vertikal riktning över ögat. Får man ett annat värde än det som tidigare uppmäts i horisontell riktning på samma öga är ögat astigmatiskt, d v s har olika brytning i olika meridianer.



Figur 4. I ett hyperopt öga får man en skugga (b) som följer ljusets rörelseriktning (a), vid emmetropi lysas hela pupillen upp av fundusreflexen, i ett myopt öga får man en skugga som rör sig i motsatt riktning mot ljusets rörelseriktning.

## EXPERIMENTELL STUDIE

### Material och metod

I studien har 116 varmlodiga travare undersökts. Sjutton valacker, 36 hingstar och 63 ston har ingått i studien. Den yngsta hästen var vid undersökningstillfället 3 dagar gammal och den äldsta var drygt 22 år gammal, medianåldern låg på 3 år och 4 månader.

Undersökningen utfördes i hästens box med släckt belysning. En assistent höll de hästar som var yngre än 2 år. Äldre hästar hölls av personen som utförde undersökningen alternativt bands upp med grimskäft i boxen. Innan undersökningen undersöktes ögat med fokalt ljus för att utesluta eventuella avvikelser/skador på ögat, vilket i så fall skulle ha lett till att individen inte skulle inkluderas i studien. Ingen häst behövde dock uteslutas ur försöket.

Streckretinoskopet (Professional Combi Retinoscope, Keeler Instruments Inc., Philadelphia, USA) hölls på 50 centimeters avstånd från ögat. Ögat belystes och linser med olika styrka placerades framför ögat till dess att neutralisationspunkten uppnåtts. I de fall då neutralisationspunkten inte hittades, söktes de två linser upp emellan vilka skuggan bytte riktning. Neutralisationspunkten ansågs då ligga mitt emellan dessa två. Linsernas styrka i skiaskopilisten ändrades i halvdioptirsteg och noggrannheten i mätningen var således  $\pm 0,25$  D.



För att uppnå neutralisationspunkten i ett emmetropt öga vid ett undersökningsavstånd på 50 cm behövs en +2,0 D lins. Därför har 2,0 D subtraherats från alla erhållna värden.

Försöket är godkänt av Uppsalas Djurförsöksetiska nämnd och samtliga djurägare eller deras representanter har lämnat sitt medgivande till undersökningen (bilaga 1).

### **Försök 1**

Tio föl (ålder 3 dagar till 37 dagar, medianålder 14 dagar) och tjugo ettåringar (ålder 9,6 månader till 13,3 månader, medianålder 11,2 månader) användes för att undersöka om ackommodationsförmågan påverkar skiaskopireslutatet. Vid applicering av atropin i ögat på häst föreligger en viss ökad risk för kolik. På föl under 100 kg kroppsvikt har 0,5 % atropin (Isopto-Atropin 0,5 %, Alcon, Puurs, Belgien) droppats i enbart ena ögat. På hästar över 100 kg kroppsvikt användes 1-2 droppar atropin 1 %. Innan atropinet applicerades skiaskoperades ögat. Vi började med att undersöka höger öga på samtliga föl. Hästar bedöms ha maximal mydriasis och ackommodationsspares 10 timmar efter atropindropparna applicerats (Ward, 1999), vilket gjorde att vi således utförde den andra skiaskoperingen tio timmar efter applicering av atropindroppar. Sju dagar efter det första försöket undersöktes det andra ögat (vänster öga) på samma sätt som föregående öga på fölen under 100 kg kroppsvikt.

Av samma skäl som ovan droppades endast ett öga även på ettåringarna, här användes dock 1 % atropinlösning (Isopto-Atropin 1 %, Alcon, Puurs, Belgien). Försöket utformades på samma sätt som för fölen, men på ettåringarna undersöktes endast ett öga av praktiska skäl. Undersökningen genomfördes på 20 hästar.

Samtliga hästar i detta försök var uppstallade på samma gård och undersöktes under likartade rumsliga betingelser. Ingen av hästarna i vår undersökning utvecklade kolik i anslutning till instillationen av atropin.

### **Försök 2**

I denna studie ingick samtliga 116 hästar. Med stöd av resultaten i försök 1 samt tidigare studier inducerades inte cykloplegi hos hästar äldre än 9 månader. För föl yngre än 1,5 månader användes de mätresultat som erhållits efter att cykloplegi inducerats. Bägge ögonen undersöktes på samtliga hästar utom de i åldrarna 9 månader till 14 månader. På dessa hästar undersöktes endast vänster öga av praktiska skäl (resultaten togs från försök 1).

### **Statistisk bearbetning**

Wilcoxon rank test användes i det första försöket för att jämföra refraktionen före och efter att ackommodationsspares inducerats med atropin. Ett p-värde mindre än 0,05 ansågs vara signifikant.

För att hitta en passande modell som beskrev förhållandet mellan refraktion och ålder i försök två tillverkades koordinatsystem, ett för höger och ett för vänster öga, där hästens ålder var den oberoende variabeln och refraktionen den beroende. Funktioner som resulterade i kurvor som liknade de mönster som sågs i observationerna identifierades med hjälp av ett statistikprogram (JMP 7.0, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Observationerna användes sedan för att beräkna förklaringsgraden ( $R^2$ ), parameterskattningar, samt p-värden för modellen och för varje parameterskattning. Vi använde  $p < 0,05$  på minst ett öga för att ta med en parameter i modellen. Följaktligen uteslöts parametrar där  $p > 0,05$  på båda ögonen ur modellen. Hypotesen att residualerna var normalfördelade testades med Shapiro-Wilk test.

## RESULTAT

### Försök 1

Hos föl yngre än 1,5 månader sågs på höger öga en signifikant skillnad i skiakopieresultat före och efter att atropin droppats ( $p=0,031$ ), där skiakopieresultatet efter atropinisering i genomsnitt var högre än före, d v s vi fick mer hyperopa värden efter atropinisering. Detta skulle kunna bero på att föl kan akkomodera, d v s ändra formen på linsen för att fokusera på nära håll under undersökningen. På vänster öga sågs ingen signifikant skillnad i skiakopieresultat före och efter att atropin droppats ( $p=0,56$ ).

Resultatet från hästarna i åldrarna 9 till 14 månader visade inte på någon signifikant skillnad före och efter att atropin droppats i ögat ( $p=0,27$ ). Detta resultat medförde att hästar äldre än 9 månader i fortsättningen undersöktes utan att cykloplegi inducerades.

### Försök 2

I studien framkom att varmlodiga travares brytningsförmåga vanligen varierar mellan normalsyntet till lindrig översyntet, ett mindre antal är närsynta (Tabell 1).

Tabell 1. Brytningsfel hos hästarna i försök 2 (212 ögon).

	Antal ögon	Procent
<b>Emmetropa (Normalsynta)</b>	<b>83</b>	<b>39 %</b>
<b>Hyperopa (Översynta)</b>	<b>110</b>	<b>52 %</b>
Lindrigt (+0,5-1 D)	87	79 %
Måttligt (+1,5-2,5 D)	17	15 %
Kraftigt (+3 -4 D)	6	5 %
<b>Myopa (Närsynta)</b>	<b>19</b>	<b>9 %</b>
Lindrigt (-0,5-1 D)	12	63 %
Måttligt (-1,5-2,5 D)	7	37 %
Kraftigt (-3 D)	0	0 %
<b>Astigmatiker</b>	<b>12</b>	<b>6 %</b>

Modellen  $f(\text{ålder}) = \alpha + \beta/\text{ålder} + \gamma * \log \text{ålder} + \varepsilon$  var den matematiska funktion som bäst beskrev förhållandet mellan refraktion och ålder (Tabell 2). Utifrån modellen

framgår att föl i stor utsträckning föds översynta. Parameterskattningarna för modellens intercept (skärningspunkten av y-axeln vid åldern 0 månader) var drygt 2 dioptrier. Brytningsförmågan verkar sedan i tidig ålder ganska snabbt förändras mot mer normalbrytande. Därefter planar kurvan ut och äldre hästars syn förändras i ett långsammare tempo mot myopi (Figur 5). Parameterskattningarna för både logaritmen för ålder och inversen för ålder var negativa. Parametern kön, liksom astigmatism och ålder togs ej med i den slutgiltiga modellen då p-värden för dessa var större än 0,05 på båda ögonen.

Tabell 2: Parameterskattningar och deras sannolikheter i modellen som använts.  $R^2_{adj}$  = den justerade förklaringsgraden, parameterskattningarna anges under  $a$ ,  $b$  och  $g$ , medan deras sannolikheter,  $P_\omega$ ,  $P_\beta$  och  $P_\gamma$  presenteras på raden under.  $P_\omega$  anger sannolikheten för hela modellen för respektive öga,

Modell	Höger öga				
	$R^2_{adj}$	$\omega$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
F(ålder)= $\alpha+\beta/\text{ålder}+\gamma*\log\text{ålder}+\Sigma$	0,56		2,21	-1,12	-0,09
P-värde		<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,2648

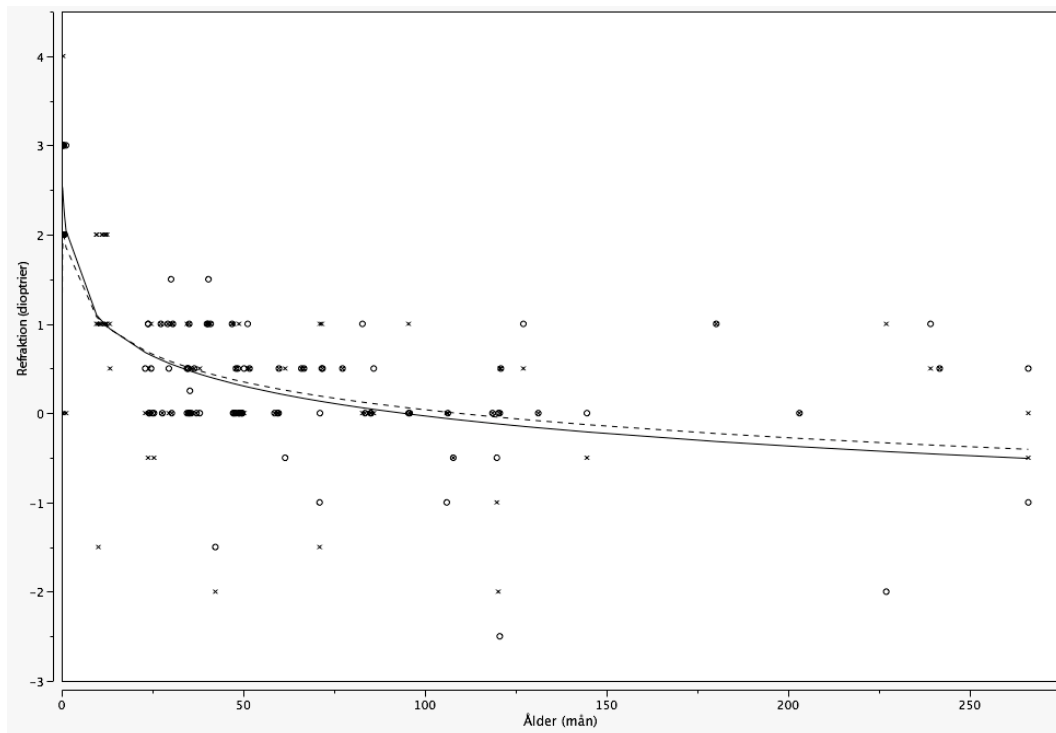
  

Modell	Vänster Öga				
	$R^2_{adj}$	$\omega$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
F(ålder)= $\alpha+\beta/\text{ålder}+\gamma*\log\text{ålder}+\Sigma$	0,34		2,13	-1,04	-0,23
P-värde		<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0100

## DISKUSSION

På höger öga sågs hos fölen en signifikant skillnad mellan skiaskopieresultatet före och efter att atropin droppats, denna skillnad sågs inte i vänster öga. Orsaken till detta resultat går inte att säkert fastställa, men talar för att det finns en risk att mycket unga föl ackommoderar under undersökningen. Detta påverkar resultaten vid skiaskopi, vilket gjorde att vi valde att atropiniserade ögonen på föl under 1,5 månaders ålder. Varierande förutsättningar vid undersökningstillfällena kan dock ha haft betydelse. Höger öga var det öga som undersöktes först. Åldrarna på fölen varierade mellan tre dagar och två månader, detta innebar således att de inte hunnit hanterats så mycket vilket försvårade undersökningen. Ofta krävdes att undersökningen utfördes relativt snabbt då fölen snabbt blev otåliga vilket kan ha påverkat precisionen i mätningarna. Vänster öga undersöktes en vecka senare. Fölen hade då hunnit hanterats lite mer då de dagligen leddes i grimma in och ut från hagen. Att detta hade betydelse för hanteringen är tveklöst då undersökningarna gick mycket smidigare andra gången. I efterhand kan vi konstatera att det hade varit en fördel om lika många höger- som vänsterögon undersökts vid respektive undersökningstillfälle.

Hos hästarna i åldrarna 9 till 14 månader sågs ingen signifikant skillnad före och efter att cykloplegi inducerats. Resultatet visar att hästar i denna ålder inte är benägna att ackommodera under undersökningen, sannolikt på grund av att ackommodationsförmågan redan i denna ålder är mycket begränsad. Detta är i överensstämmelse med Bayers och Österbergs studier (Östberg 2007). För att få ett säkert svar på huruvida unga föl har bättre ackommodationsförmåga än äldre hästar bör ett större antal föl undersökas. I vår studie fanns det tyvärr inte utrymme för detta.



Figur 5: Refraktion i som en funktion av ålder. I diagrammet finns samtliga skiaskopiresultat inlagda (höger öga = ofyllda cirklar; vänster öga = kryss). Den heldragna linjen visar resultatet för modellen för höger öga, medan resultatet för vänster öga representeras av den streckade linjen. Notera att linjerna visar på stor likhet mellan ögonen med avseende på refraktionens utvecklingen..

I jämförelse med Östberg (2007), Woimant (1976) och de av Bayer (1906) refererade studierna fick vi i snitt en lägre andel normalseende hästar än de övriga. Endast Noli, vilken Bayer refererat till, hade en lägre andel emmetropa hästar (17,5 %) än oss. Andelen hyperopa hästar var i stället större i vår studie jämfört med de flesta övriga studierna, endast Noli fick en större andel hyperopa hästar (69 %). Avseende myopi fick vi i vår studie den lägsta andelen förutom Ablaire, ytterligare en studie Bayer refererat till, som endast hade 5 % myopa hästar. En förklaring till åtminstone en del av skillnaden mellan olika studier kan vara att hästmaterialet som ingått i studierna haft olika ålder vid undersökningstillfället. Östberg hade i sin studie en medianålder på ungefär 11 år, i vår studie låg medianåldern på 3 år och 4 månader. Rent teoretiskt borde det skilja ungefär -0,6 dioptrier mellan en häst som är 3 år och 4 månader och en som är 11 år gammal. Då vi i vår studie visat att föl i stor utsträckning föds hyperopa för att sedan med stigande ålder gå mot myopi kan detta vara förklaringen till skillnaden i resultat mellan dessa studier. Då åldrarna inte finns angivna i de övriga studierna är det svårt att avgöra orsaken till resultatskillnaderna. Gissningsvis var hästarna i snitt äldre i dessa studier än i vår.

När vi tittade på hur brytningsförmågan förändras i förhållande till åldern fann vi ett i huvudsak logaritmiskt förhållande. Resultaten visar att fölen i genomsnitt föds hyperopa för att med stigande ålder snabbt gå mot normalseende. Kurvan planar sedan ut och brytningen förändras mindre men hästarna blir alltmer närsynta ju äldre de blir. I Östbergs studie fann man ett linjärt samband mellan refraktion och ålder. Förklaringen till detta är troligen att endast ett fåtal

unghästar, varav den yngsta var 2 år, användes i denna studie, de hyperopa unghästarna missades således. Att ögat går mot myopi hos äldre individer är känt även hos andra djurslag som människa (Lee 2002).

I den studie som Rose utförde 1973 kunde, som nämnts i inledningen, myopi induceras på katter som berövades möjligheten till seende på långt håll. Skillnaderna mot Ösbergs studie, som bygger på ett samtida hästmateriale, men främst hästar av andra raser och med andra användningsområden, kan, förutom den skillnad som kan betingas av ålderskillnader i de undersökta populationerna, bero på att vissa hästar hålls i miljöer där möjligheten att betrakta fjärran objekt är begränsade. Kanske är det så att ögonen hos unga föl som spenderar stor del av dygnets timmar i en box anpassas till ett seende på nära håll. Det skulle i framtiden vara mycket intressant att i en studie jämföra om det finns någon skillnad i utvecklingen av brytningsförmågan hos föl som tillbringar stor del av sin första tid i livet i en box med föl som föds direkt ute på betet och därefter spenderar hela sommaren på betet innan de stallas upp. Kanske är detta orsaken till att Islandshästar tenderar att vara hyperopa. En annan möjlighet är att människan omedvetet selekterat individer med vissa typer av brytningsfel för vissa användningar. En närsynt häst kanske inte i samma utsträckning som en normalsynt reagerar på visuella störningar på längre avstånd. Ett tredje alternativ, och kanske det mest sannolika, är att det är helt fysiologiskt att föl föds hyperopa. Man vet att nyfödda barn föds hyperopa på grund av att ögats längdaxel är för kort i förhållande till de optiska mediernas brytningsförmåga. Ögat växer sedan under det första levnadsåret till så att brytningen blir i det närmaste emmetrop (Karpe 1972). Det är inte osannolikt att emmetropiseringsförloppet hos det nyfödda fölet är detsamma som hos det nyfödda barnet.

I genomsnitt är travhästen normalseende under de år den är tävlingsaktiv (figur 5). Det är möjligt att hästar med normal syn omedvetet har selekterats fram genom avel, då dessa möjligen presterar bättre än hästar med brytningsfel. Inom travet fanns för några år sedan en häst vilken som treåring hyllades som en utav årskullens bästa. Han hade dock bekymmer och galopperade ofta. Vid sex års ålder diagnostiserades myopi på denna häst och han utrustades med specialdesignade glasögon och framgångarna började komma. Dock återkom problemen mot slutet av säsongen. Nästa säsong tävlade han återigen utan glasögon. Ibland fungerade han bra, ibland blev det galopp. Nämnas bör att hästen vunnit lopp inom V75 både med och utan glasögon. Utifrån detta anekdotiska fall är det svårt att säga om brytningsförmågan påverkar travhästens prestationsförmåga. Då hästarna i vår studie hade stor åldersvariation, vilket innebär att vissa inte hade hunnit komma till start än medan andra kanske gick till avel innan de ens hann börja tävla, skulle en studie där man jämförde refraktionsförmågan med tävlingsresultatet bli mycket svårtolkad. Ett alternativ vore kanske att undersöka ett större antal hästar inom en viss ålderskategori och jämföra dessa refraktionsresultat med deras tävlingsresultat.

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Bayer, J. (1906) Bestimmung der Refraktion. In: Bayer, J (Ed.) *Augenheilkunde*. 2:a upplagan. 522. Wien & Leipzig. Wilhelm Braumüller
- Davidson, MG. (1997) Clinical retinoscopy for the veterinary ophtalmologist. *Veterinary and Comparative Ophthalmology* 7, 2, 128-137.
- Karpe, G. (1972). Refraktions- och ackommodationsfel. In: Von Bahr, G (Ed.) *Nordisk lärobok i oftalmiatrik*. 56, Stockholm, P. A. Nordstedt & Söner.
- Lee, KE. (2002) Changes in Refraction over 10 Years in an Adult Population: The Beaver Dam Eye Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 43, 8, 2566-2571.
- Ofri, R. (2007) Optics and Physiology of Vision. In: Gelatt, KN (Ed.) *Veterinary ophthalmology*. 4:e upplagan. 188-190, Philadelphia, Williams & Wilkins.
- Roberts, SM. (1992) Equine vision and optics. *Vet Clin North Am Equine Pract* 8, 3, 451-457.
- Rose, L. (1974) Myopia induced in cats deprived of distance vision during development. *Vision Research* 14, 10, 1029-1032.
- Strubbe, TD. & Gelatt, KN. (2007) Ophthalmic Examination and Diagnostic Procedures. In: Gelatt, KN (Ed.) *Veterinary ophthalmology*. 4:e upplagan. 458-459, Philadelphia, Williams & Wilkins.
- Ward, DA. (1999) Clinical Ophthalmic Pharmacology and Therapeutics. In: Gelatt, KN (Ed.) *Veterinary ophthalmology*. 3:e upplagan. 337, Philadelphia, Williams & Wilkins
- Woimant, X. (1976) Contribution a l'étude du globe oculaire chez le cheval par la skiascopie et l'échographie. Avhandling, 47 s., Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Frankrike.
- Östberg, S. (2007) Undersökning av ögats brytningsförmåga i ett svenskt hästmateriel. Examensarbete, Uppsala, Inst. För kliniska vetenskaper: 1-16. ISSN 1652-8697.

## **BILAGOR**

### **Bilaga 1, djurägarmedgivande skiaskopi**

#### **UNDERSÖKNING ÖGATS BRYTNINGSFÖRMÅGA HOS HÄST**

##### **Bakgrund**

Vi har sporadiskt sett hästar som har brytningsfel (närsynta, långsynta eller astigmatiska). I enstaka fall är brytningsfelet så kraftigt, så att det kan misstänkas påverka hästens funktion. Vi vill nu undersöka en grupp svenska hästar utan kända synproblem för att få en uppfattning om hur vanligt förekommande brytningsfel är bland hästar som används inom travsporten.

##### **Undersökning**

Ögat undersöks först genom att en ljusstråle sveps fram och tillbaka över pupillen. Ljusstrålen är ungefär lika stark som från en ordinär ficklampa. Olika linser hålls sedan upp på glasögonavstånd framför ögat tills rätt ljusbrytning erhålls. Därefter får hästen droppar i ögat som tillfälligt vidgar pupillen och gör att ögats lins inte kan ändra form under undersökningen. Tolv timmar efter att dropparna applicerats undersöks ögat återigen enligt ovanstående metod.

Undersökningsformen har även använts kliniskt under många år och ger inga kvarstående problem eller skador på ögat.

Det insamlade undersökningsmaterialet kan komma att användas i vetenskapliga publikationer. Alla resultat kommer då att redovisas utan att hästarnas eller ägarnas identitet röjs.

##### **Kontaktpersoner**

Kontaktpersoner som kan svara på frågor i samband med undersökningarna är veterinär Björn Ekestén (tfn 018-67 29 50) och veterinärstudent Anna Löf (tfn. 070-5721092).

##### **Godkännande**

Jag godkänner härmed att min häst får delta i en undersökning av ögonens brytningsförmåga. Jag har förstått att materialet kan användas i vetenskapliga publikationer.

Uppsala, 2007-\_\_ - \_\_

---

Djurägarens/vårdnadshavarens underskrift