

# Sammenhængen mellem uens forhove og røntgenforandringer i hovled og hovseneben hos hest



Dyrlæge Siamak Glaring

Hovedopgave – Fagdyrlægeuddannelsen vedrørende sygdomme hos heste

## Indholdsfortegnelse

1. Resume .....	s. 1
2. Summary .....	s. 1
3. Introduktion .....	s. 1
3.1 Hovspil .....	s. 2
3.2 Genetik .....	s. 2
3.3 Erhvervet hyperflexion .....	s. 2
3.4 Lateralt græsningsmønster .....	s. 3
3.5 Beskæring .....	s. 3
3.6 Hovsenebenssyndrom .....	s. 4
3.7. Hovledsarthrose .....	s. 5
4. Materialer og metode .....	s. 5
5. Resultater .....	s. 7
5.1 Statistiske analyser .....	s. 8
6. Diskussion .....	s. 9
7. Konklusion .....	s. 10

## Sammenhængen mellem uens forhove og røntgenforandringer i hovled og hovseneben hos hest

### **1. Resume:**

Formålet med dette studie er at undersøge, om der er en sammenhæng mellem forekomsten af uens hove på forbenene hos hest og forekomsten af røntgenforandringer i hovleddet og på hovsenebenene hos en population af raske heste. Uens hove defineres ved en forskel på 10 % i dragthøjden. Dragthøjden anvendes som eneste parameter. I nærværende undersøgelse indgik 19 heste, 6 med ens hove, 13 med uens hove. Der var ikke signifikant sammenhæng ( $p > 0,05$ ) mellem forekomsten af uens hove og røntgenforandringer i hovleddet. Der var signifikant sammenhæng ( $p < 0,05$ ) mellem forekomsten af uens hove og røntgenforandringer i hovsenebenet. Skyline projektioner var bedre til at afsløre forandringer i hovsenebenet end røntgenbilleder taget på oxspring.

### **2. Summary:**

The purpose of this study is to investigate if there is a correlation between uneven hooves on the front feet and radiological changes in the navicular bone and coffin joint, in a population of sound horses. Uneven hooves are defined as a difference in 10 % in the height of the heels. Heel height is used as the sole parameter. This study encompassed 19 horses, 6 of which had even hooves and 13 horses with uneven hooves. There was no significant correlation ( $p > 0.05$ ) between uneven hooves and radiological changes in the coffin joint. There was a significant correlation ( $p > 0.05$ ) between uneven hooves and radiological changes in the navicular bone. Skyline projections of the navicular bone were more sensitive in detecting changes in the navicular bone compared to oxspring projections.

### **3. Introduktion:**

Forekomsten af uens forhove er almindeligt forekommende, både som lejlighedsfund, men også i tilfælde af forbensaltheder hos hest. Tilstanden kan opstå på kort tid og opfattes generelt som værende irreversibel. Der er beskrevet forskelle i hov størrelsen på forbenene uden tegn på halthed i op til 70 % af varmblodsheste (1). I forbindelse med handelsundersøgelser kan forekomsten af uens hove volde problemer med hensyn til vurdering af hestens fremtidige holdbarhed (2). Radiologiske forandringer i hovled samt i hovseneben kan have væsentlig indflydelse på hestens holdbarhed, og dermed udfaldet af en handelsundersøgelse (3). Formålet med denne opgave er at afdække, om forekomsten af røntgenologiske forandringer hos heste er højere hos heste med uens forhove i forhold til heste, der har ens forhove. I et forsøg på at gøre resultaterne praktisk anvendelige anvendes en meget let tilgængelig målemetode for at kunne definere hovene som værende uens.

At definere begrebet uens hove kan være en kilde til diskussion. En let uens hovstørrelse kan være udtryk for en normalvariation i hestepopulationen og ikke nødvendigvis noget, der bunder i en patologisk lidelse (2,1). Alligevel bør fundet af uens hove altid henlede klinikerens opmærksomhed mod en nærmere undersøgelse af hovene i et forsøg på at udrede en mulig årsag, også selvom hesten ikke er halt. I moderne ridesport er det ønskværdigt, at heste præsterer symmetrisk. Ved udvikling af uens hove ændres også de biomekaniske kræfter på såvel sene- og knogleapparatet. I tilfælde af uens hovstørrelser ændres hovvinklen i forhold til hinanden, hvilket igen ændrer belastningen på de to ben (4). Hovvinklen defineres som vinklen mellem hovens kontaktflade med underlaget og den dorsale hovvæg. Hesten kan dermed udvikle en præference til én side, som

hesten arbejder bedst på. Da mange haltheder netop stammer distalt på benet, er det derfor naturligt, at der rettes stor fokus på netop hovens konformation.

### **3.1 Hovspil:**

Hovens form og balance er parametre, der udtrykker hovens funktion og sundhed. Da hovens form er afgørende for en optimal hovfunktion, er forekomsten af snævre hove ikke ønskværdig. Enhver tilstand, der nedsætter gennemtrædningen af hoven med dertil nedsat vægtpåvirkning, vil resultere i en kontraktion af hoven. Kroniske haltheder med nedsat belastning af hoven vil resultere i en forsnævring af dragterne og dermed smallere hov. Da der er korrelation mellem små hove og halthed, især halthed der hidrører fra den bagerste del af hoven, er det afgørende, at hovspillet ikke kompromiteres (5). Hovspillet i hoven beror på en trykpåvirkning af den nederste 1/3 af hoven, der er mest bevægelig samt den bagerste del af hoven. En kombination af vertikale kræfter fra underlaget mod hornkapselen og strålen, samt fra hestens vægt gennem P2, forplantes i den elastiske ballepude og forårsager en lateral udvidelse af dragtbruskene samt den bagerste del af hovvæggen. Dette efterfølges af en kontraktion af den bagerste del af hoven, når hesten har benet i en ikke vægtbærende position (6). Et nedsat hovspil er snarere en konsekvens, end en årsag, af lidelser, der nedsætter gennemtrædningen af hoven.

### **3.2 Genetik:**

Det er uvist om forekomsten af uens hove skyldes overvejende genetiske eller miljømæssige faktorer (2). Gangartsmønstre er vist at have en betydelig genetisk komponent (7), hvorfor uens hove vil kunne opstå sekundært til dette. Forekomsten af en snæver hov kan være medfødt og derfor også have en vis genetisk komponent (21). Der er så vidt vides ikke nogen egentlige undersøgelser herfor, men anekdotisk er der beskrevet både hingste af varmbloods- og fuldblodsafstamminger, der skulle kunne nedarve lidelsen. En genetisk prædisponering er blevet foreslået på baggrund af en undersøgelse af tilstanden hos zebraer, der var familiært beslægtede (8). En anden hypotese beskriver føllets placering i uterus som værende afgørende for dens fremtidige konformation. Denne prædisponering forstærkes efter fødslen, idet et lateralt græsningsmønster yderligere fremmer forekomsten af to uens hove, således af ca. 70 % af varmbloodshestene er ”venstrehådede” med en større og bredere venstre forhov (9, 5).

### **3.3 Erhvervet/medfødt hyperflexion:**

Erhvervet hyperflexion af hovledet som følge af en kontraktion af den dybe bøjesene resulterer i en bukkehov, hvor hovens dragt under vægtbæring eleveres fra jorden (10). Resultatet er en fortil brudt tåakse på det afficerede ben. Tilstanden opstår typisk i 3-6 måneders alderen. Det er antydnet, at der kan være en genetisk disponering, idet hurtigt voksende individer er mere disponeret (11). Forhold omkring motion og især fodring kan have stor indflydelse på tilstanden. Stort energiindtag hos føllet og mineralubalancer hos føllet, den drægtige hoppe og den lakterende hoppe disponerer ligeledes for hyperflexion. Det er især forholdet mellem calcium fosfor (anbefalet 2:1) og zink og kobber (anbefalet 3:1) der synes vigtige (12).

Ubehandlet vil den eleverede hov resultere i et kraftigt slid i tåen med smerte til følge. Samtidig vil hoven, som følge af den manglende vægtbæring, påbegynde en kontraktion i dragtområdet, som samtidig får en øget hornmasse som følge af manglende slidtage og vægtbæring. Af ovenstående fremgår det, at enhver smertevoldende tilstand hos det unge individ, som eksempel almindelige forekommende hovbylder, som resulterer i, at føllet ikke tager fuld støtte på benet, vil i løbet af kort

tid kunne resultere i udviklingen af en erhvervet hyperflexion. Længerevarende erhvervet hyperflexion kan have alvorlige konsekvenser for hovens fremtidige form og interne strukturer. Sequelae til bukkehove kan være malformation af hovbenet, fragmentering af sålen, exostosedannelser på hovens dorsale side samt rotation af hovbenet (10,13). På baggrund af ovenstående bør alle føl, der ved de første tegn på udvikling af flexor deformiteter, undersøges nøje med henblik på forbyggende og korrektive tiltag, således at der ikke opstår permanent fortil brudt tåakse og forsnævring af hoven.

### **3.4 Lateral græsningsadfærd:**

Nyere undersøgelser har vist, at uens forhove kan udvikle sig hos ungheste i det første leveår som følge af lateral græsningsadfærd. Lateral græsningsadfærd opstår ved, at hesten konsekvent spreder sine forben i en protraheret og retraheret benstilling for således at kunne nå græsset. Den retraherede hov, hvor gennemtrædningen er mindre, resulterer i en smallere og i dragten højere hov end det modstående ben. Adfærden resulterer i uens hove, der er forskellige fra dem, der ses i forbindelse med hyperflexions deformiteter, idet hovvinkelen på de to hove er forskellige, men tåakserne ikke er brudte (2). For at føllet skal kunne følge med hoppen i løb, har føllet ved fødsel en højere benlængde /kropshøjde ratio i forhold til den vokse hest. Dette gælder især føl, der avles med henblik på lange lemmer og små hoveder, hvorfor der er fremsat hypoteser, der kæder denne eksteriør sammen med lateral græsningsmønster og dermed en øget forekomst af uens hove (2). Konsekvenserne af et sådant græsningsmønster kan have konsekvenser, der rækker langt ind i hestens bevægelsesmønster som voksen. Lateral græsningsadfærd, hvor samme ben systematisk er i en henholdsvis protraheret/retraheret benstilling, ses i omkring 50 % af alle varmlodsføl, og fører til udviklingen af uens hove hos næsten alle disse føl. Belastningen på de to uens hove bliver derfor naturligt forskellige, idet hovvinklen på de to hove også vil være forskellige (2). En ændret hovvinkel har betydning for fordelingen af vægten på hovens bagerste del og tåen. Ved en hovvinkel på eksempelvis 39 grader vil belastningen på tåen/ballen være på ca. 25/75 %, og ved en hovvinkel på 55 grader være en belastning på ca. 57/43 % (14). Ved forekomsten af uens forhove opstår der samtidig et spørgsmål om, hvorvidt dette over tid kan føre til interne hovlidelser, herunder forandringer i hovsenbensområdet og hovledsområdet (15).

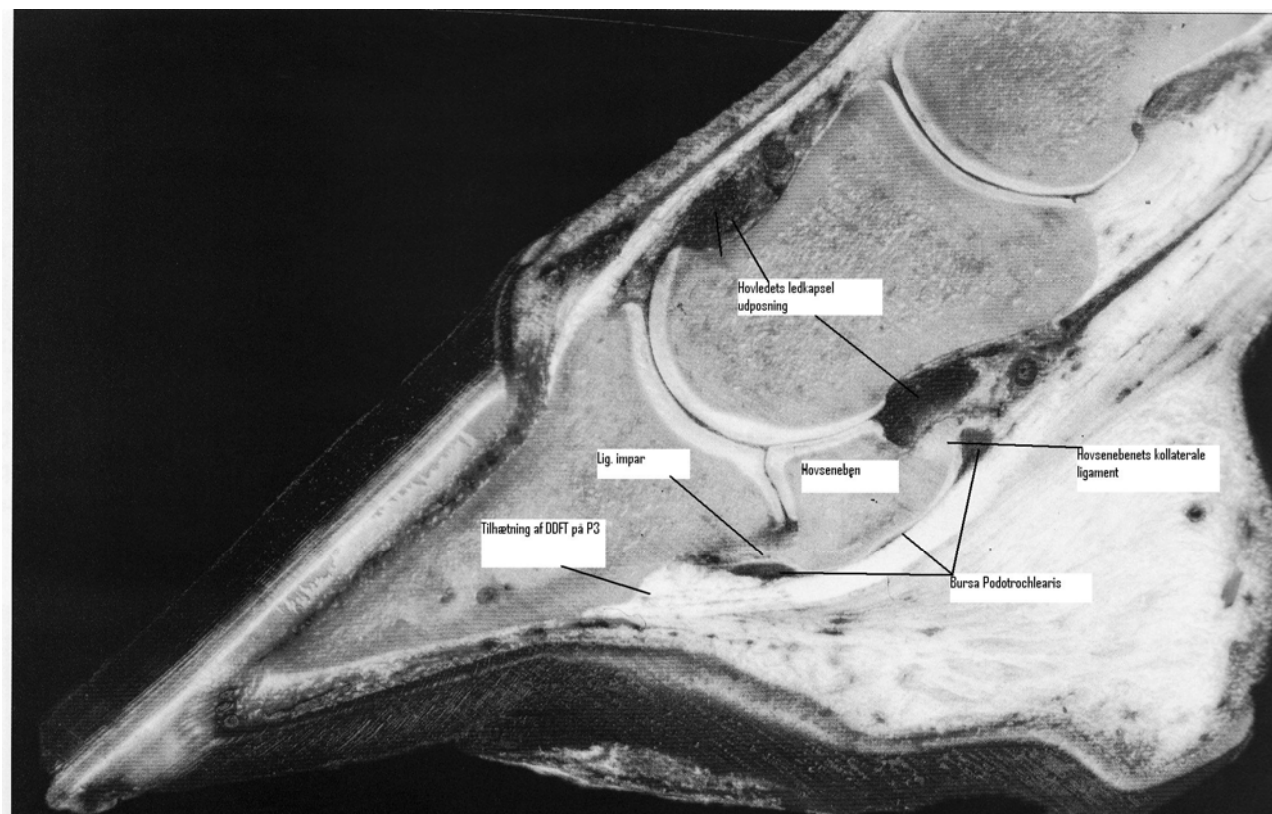
### **3.5 Beskæring:**

Ved beskæring af hovene er der mulighed for at kunne påvirke hovenes form, størrelse og hovvinkel (1). Beskæringen kan have forskellige formål afhængig af om, der er tale om udvoksede heste eller føl, idet sidstnævnte potentielt vil kunne beskæres, inden for det første leveår, med henblik på at forhindre udviklingen af uhensigtsmæssige benstillinger. Føl er kendetegnet ved at have en stejl hovvinkel på mellem 55- og 60 grader og en mere cylindrisk form, hvorimod hoven hos heste over 1 år ændres hen imod en mere konisk form og en mindskelse af hovvinkelen (15). Denne dynamiske udvikling af hoven betyder, at forhold, der ikke understøtter en korrekt udvikling af hovene, vil forstyrre hovens fremtidige form og dermed funktion. Af samme årsag er det undersøgt, om de uhensigtsmæssige følger af lateral græsningsadfærd kan forebygges ved hjælp af beskæring og korrigerende. Beskæring er uden tvivl et vigtigt redskab i at mindske de forskelle, der opstår i hovkonformationen hos føl, der udvikler uens hove. Beskæring hver 4-8. uge er dog ikke nok til at forhindre udviklingen af uens hove, hvorfor hyppigere beskæring kombineret med andre

managementmæssige tiltag vil være nødvendige for at imødegå de kræfter, som en lateral græsningsadfærd påvirker hovene i det første halve leveår (2).

### 3.6 Hovsenebenssyndrom:

Hovsenebenssyndrom omfatter en række forandringer i hovsenebenet og i de omkringliggende bløddele i den bagerste del af hoven (16). Disse anatomiske strukturer (hovsenebenets støtteapparat) omfatter to lig. sesamoidea collateralia, lig. sesamoideum distale impar, bursa podotrochlearis og tilhæftningen af den dybe bøjesene på P3 (17) (Fig.1).



Figur 1 Anatomisk tværsnit af hovens interne strukturer fra The Equine Distal Limb (18)

Som følge heraf er der ikke altid god korrelation mellem de røntgenologiske fund og de kliniske symptomer, idet lidelsen udtrykkes ved også at være forbundet med bløddelslæsioner (19, 17). Dette gælder især ved evaluering af hovsenebensbilleder med kun lette røntgenologiske forandringer, hvor det kan være udtryk for biomekaniske ændringer over længere tid og derfor også være forbundet med ingen eller subkliniske bløddelslæsioner. I forbindelse med handelsundersøgelser benyttes røntgenbilleder af hovsenebenene dog i vid udstrækning til at evaluere sundheden i hovsenebensområdet og dermed forsøge at vurdere den fremtidige holdbarhed (3). Ætiologien omkring udviklingen af forandringer i hovsenebenet er endnu ikke endeligt klarlagt, men meget tyder på, at der er en sammenhæng mellem hovens balance og forekomsten af hovsenebenssyndrom, idet heste, der har bagtil brudte tåakser og lave og underløbne dragter, er mere disponerede for at udvikle forandringer i den bagerste del af hoven (4, 1, 16). Alder spiller også en rolle, idet der sker en aldersbetinget degeneration af hovsenebenet, udtrykt blandt andet i form af knoglens form. Ved vurdering af knoglens proximale rand (oxspring projektion) kan knoglen antage en konvex, lige, undulerende og konkav facon, anført i tiltagende radiologisk

betydning (17). Mange heste med ændringen i hovsenebenets facon udviser dog ikke tegn på halthed (4). Der er usikkerhed omkring kronologien i udviklingen af røntgenologiske forandringer i hovsenebenet i forhold til forandringer i de omkringliggende bløddele. Hvorvidt forandringerne i den bagerste del af hoven begynder med en bursitis af bursa podotrochlearis, eller med forandringer i hovsenebenets flexor fibrocartilage med sekundær afficering af den subchondrale knogle, bursa og den dybe bøjesene er ikke afklaret (20).

Alligevel er der flere studier, der har fokus på hovens form, bagtil brudt tåakse og den dybe bøjesenes biomekaniske kræfter som værende væsentlige faktorer i udviklingen af hovsenebenssyndromet. Flere studier har vist, at den dybe bøjesenes *passive* kræfter i hvile øges, når hovvinkelen mindskes. En sænkning af hovbensvinklen på 1 grad resulterer i en 4 fold belastning på hovsenebenet (4). Årsagen er, at afstanden mellem origo og insertio øges og dermed øges tensionen af den dybe bøjesene ind mod hovsenebenets flexor cortex (4,15,16). Ved en opstået smerte i den bagerste del af hoven vil hesten forsøge at flytte vægten væk fra det smertefulde område og dermed lande mere på tåen end på dragterne. Det er vist, at heste med hovsenebenssyndrom har en ca. dobbelt så stor belastningen af den dybe bøjesene mod flexor cortex som følge af en kontraktion af den dybe bøjesene i forsøg på at aflaste den bagerste del af hoven i den tidlige landingsfase (4).

Imidlertid ser man heste med hovsenebenssyndrom, der ikke har bagtil brudt tåakse men har smalle firkantede hove, der ofte er høje i dragten (21,4). Det er foreslået, at kontraktion af den dybe bøjesene medfører en aflastning af den bagerste del af hoven, der medfører sekundær hovkontraktion og en stejlere hovvinkel. Dette kan forklare den ændrede hovform, som muligvis skal tolkes som en fremskredne stadie af lidelsen. Undersøgelser har tillige vist, at netop aflastning af den bagerste del af hoven yderligere øger trækket i den dybe bøjesene i landingsfasen, og dermed øger trykket rettet mod flexor cortex. Denne positive feedback bidrager til den lidelsens kroniske natur (16).

### **3.7 Hovledsarthrose:**

Hovleddet og hovsenebenet er funktionelt og anatomisk tæt placeret på hinanden, hvilket påvirker disse to strukturer samt de omkringliggende strukturer i betydelig grad. Hovleddet er en kompleks struktur, der involverer ledet mellem P2 og P3, hovleddets kollaterale ligamenter, hovsenebenet og dennes støtteapparat (11). Røntgenologiske forandringer i og omkring hovleddet bliver ofte vurderet som værende væsentlige, idet disse ofte er forbundet med halthed (3). Forekomsten af en bagtil brudt tåakse øger via en større momentpåvirkning, de biomekaniske kræfter på hovleddet og de omkring liggende strukturer (15). Tilstanden optræder hos heste med ubalancerede hove i form af lave underløbne dragter samt med en stor rostral forskudt hovmasse (lang tå). Netop denne hovkonformation, der resulterer i en kronisk hyperekstension af hovleddet, er gjort hovedansvarlig for udviklingen af hovledsinflammation (1). Imidlertid er det også vist, at man øger trykket på hovleddet ganske betragteligt, når man kunstigt øger dragthøjden. Af ovenstående fremgår det, at optimal dorsopalmar og latero-medial hovbalance er nødvendig for at nedsætte uhensigtsmæssige biomekaniske belastninger på hovleddet og dens omkringliggende strukturer (22).

## **4. Materialer og metoder:**

19 tilfældigt udvalgte heste blev udvalgt til at indgå i undersøgelsen. Alle hestene blev mønstret på hård bund i skridt og trav, og var ikke halte.

Alle hestenes hove blev målt i længden (fra tåspids til strålens bagkant), bredden (på det bredeste sted på hoven), dragthøjden samt fra hårgrænsen af den udvendige balle til jorden. Heste med sko blev målt med skoene påmonteret (Fig 2).

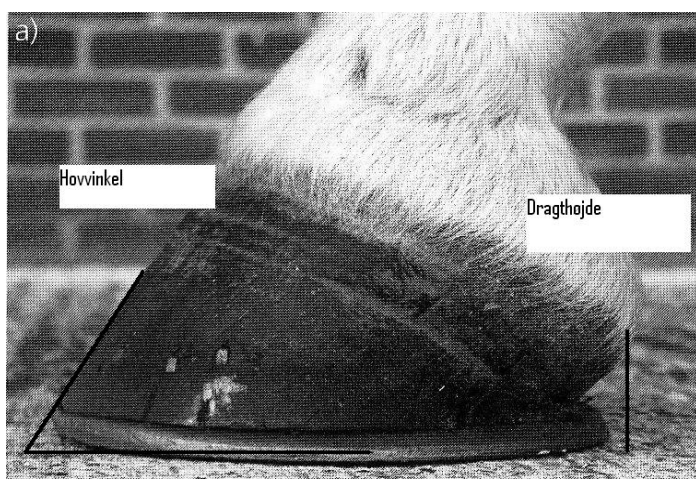


Fig 2 Illustration af begreberne hovvinkel samt dragthøjde

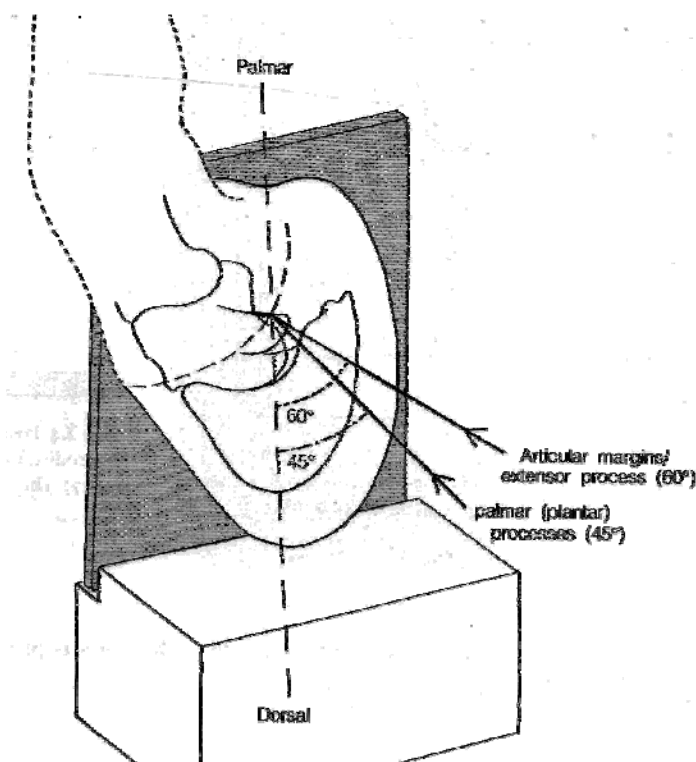


Fig. 3 Illustration af dorsal 60 grader lateralt–palmaromedial

Uens hove blev defineret ved, at der var en forskel på 10 % på dragthøjden af de to hove.

Herefter blev der taget fire røntgenbilleder af hver hov. Et latero-medial billede af hoven på klods, et dorsal 60 grader lateralt–palmaromedial billede af en flekteret hov på klods (fig. 3), et dorso–palmarbillede af hovsenebenet på oxspring med hoven pakket og med raster og et skyline (45 grader palmaroproximal–palmarodistal oblique) billede af hovssenebenet.

Herefter blev hovvinkelen samt hovbensvinkelen målt på det latero-mediale billede, og røntgenforandringer omkring hovled og hovseneben blev noteret.

Hovseneben blev klassificeret efter en skala fra 0-3 (3,17).

- Grad 0: ingen synlige eller kun små synoviale fossae (0,1-0,3 mm) samt en tydelig markering mellem flexor cortex og medulla. Konvex proximal hovsenebensrand.
- Grad 1. Nogle korte/brede synoviale fossae med en let irregulær distal rand, og en tydelig markering mellem flexor cortex og medulla. Konvex/lige proximal hovsenebensrand
- Grad 2: Et forøget antal synoviale fossae, ikke bredere end 3 mm, og en uklar overgang mellem cortex og



billede af en flekteret hov på klods (23).

medulla. Undulerende proximal hovsenebensrand.

- Grad 3: En eller flere af følgende forandringer: store cysteagtige synoviale fossae, osseøs fragmentation af insertionsstedet for lig. Impar, erosion af flexor cortex overfladen og betydelig enteseophyt produktion på den mediale eller laterale hovsenebens spids. Konkav proximal hovsenebensrand.

Hovledet blev klassificeret efter en skala fra 0-3 (3, 23).

- Grad 0: Ingen tegn på periartikulær remodulering.
- Grad 1: Meget let periartikulær remodulering.
- Grad 2: Mild til moderat periartikulær osteofyt produktion med subchondral sklerosering, enteseofytdannelse på processus extensorius.
- Grad 3: Betydelig periartikulære osteofyt produktion med subchondral sklerosering, evt. med cystiske opklaringer, betydelige enteseofytdannelse på processus extensorius.

## 5. Resultater:

Tabel over indsamlede data med tilhørende røntgen score (0-3).

Hest/Variabel	Dragt-højde VF/H F i cm	Hovform VF/HF	Hovvinkel VF/HF i grader	P3 vinkel VF/H F i grader	Latero-medial VF/H F	65 grader skrå latero-medial VF/H F	Hovseneben Oxspring VF/HF	Hovseneben Skyline VF/HF
1	3/3	Ens	47/46	6/6	0/0	0/0	0/0	0/0
2	3,5/3,5	Ens	51/50	5/5	0/0	0/0	0/0	1 /2
3	4,5/4,5	Ens	48/49	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0
4	4,5/4,5	Ens	48/47	4/4	0/0	0/0	0/0	0/0
5	4/4	Ens	54/53	5/5	0/0	0/0	0/0	0/0
6	1,8/1,8	Ens	44/45	2/3	0/0	0/0	0/0	0/0
7	4,5/5	Uens	55/61	3/9	0/0	1/0	1/0	2/0
8	3,5/2,5	Uens	48/46	0/4	0/0	1/2	1/1	2/1
9	3/2,5	Uens	56/56	7/8	0/0	1/0	0/0	1/0
10	3,5/2,5	Uens	50/46	7/5	0/1	0/2	1/0	1/0
11	3/4	Uens	48/51	8/7	0/0	0/0	1/0	1/0
12	2/3	Uens	49/54	7/8	0/1	0/0	0/1	1/0
13	3/2,5	Uens	50/50	4/4	1/0	2/2	0/1	1/1
14	3,5/3	Uens	50/48	6/6	0/0	0/0	1/0	1/0

15	3/2,5	Uens	49/45	5/4	0/0	0/0	0/0	1/0
16	2,5/2	Uens	49/47	3/3	0/0	0/0	0/0	1/0
17	2,5/3	Uens	49/49	3/3	0/0	0/0	3/0	3/1
18	4/4,5	Uens	47/49	3/3	0/0	0/0	1/0	1/0
19	3,5/4, 5	Uens	42/45	1/3	0/0	0/1	0/0	1/1

Frekvensskema af røntgenfund (score) på hovseneben med lav/høj dragthøjde

	Frekvens	Procent
Laveste dragthøjde/positiv score på oxspring	6/13	46
Højeste dragthøjde/positiv score på oxspring	4/13	31
Laveste dragthøjde/positiv score på skyline	9/13	69
Højeste dragthøjde/positiv score på skyline	8/13	62

### 5.1 Statistiske analyser:

Data blev behandlet i programmet "R", som er et open source program: [www.R-project.org](http://www.R-project.org).

Dragthøjden modelleres som en funktion af hovvinkel (kontinuert, systematisk) og P3 vinkel (kontinuert, systematisk) ved hjælp af en linear mixed effekt model (24).

- Der er positiv korrelation ( $p < .0001$ ) mellem dragthøjden og hovvinklen.
- Der er positiv korrelation ( $p = .0065$ ) mellem dragthøjden og P3 vinklen.

De følgende p-værdier er beregnet ud fra chi-square test. Da sample-size er begrænset, anvendes simuleringsbaserede tests (25).

- Der er ikke positiv korrelation ( $p = .5445$ ) mellem forekomsten af uens hove og positiv score på røntgen af hovleddet optaget i lat.-med. projektion.
- Der er ikke positiv korrelation ( $p = .1318$ ) mellem forekomsten af uens hove og positiv score på røntgen af hovleddet optaget i skrå 65 grader lat.-med. projektion.
- Der er positiv korrelation ( $p = .0369$ ) mellem forekomsten af uens hove og positiv score på røntgen af hovsenebenet optaget i oxspring.
- Der er positiv korrelation ( $p = .0314$ ) mellem forekomsten af uens hove og positiv score på røntgen af hovsenebenet optaget i skyline.

Der er således fundet en sammenhæng mellem forekomsten af uens hove og røntgenforandringer på hovsenebenet men ikke på hovleddet.

## 6. Diskussion:

Der er ikke entydigt hvilke kriterier, der definerer, hvornår to hove er uens. Heste, der bærer beslag, vil ofte gå med samme størrelse beslag, hvorfor målinger af hovens længde og bredde ofte vil være ens eller kun afvige minimalt. En måling, der kunne være udtryk for en forsnævring af hoven hos heste, der går med beslag, kunne være bredden af hoven ved kronranden eller midt på hoven. Da der i dette studie er påvist positiv korrelation mellem dragthøjden og hovvinklen og vinklen på hovbenet, er denne parameter interessant, idet dragthøjden ofte vil være afgjort af vinklen på tåaksen. Smeden vil skele til hovbalancen mellem de to hove og samtidig forsøge at skabe størst mulig hovbalance på hver enkelt hov, hvilket vil kunne resultere i uens dragthøjden efter en beskæring. Derfor vil denne måling kunne bruges til at identificere heste, der beskæres jævnligt og eventuelt går med beslag. Måling af dragthøjden er samtidig en meget let tilgængelig måling.

Som det fremgår under indledningen kan der være en række årsager til, at der kan opstå uens hove. Ingen af de undersøgte heste havde lidelser, der hidrørte fra hoven. Da uens hove ses som en hyppig observation i en normal population af heste, er det vigtigt at kunne differentiere mellem de mulige årsager. Genetik kan spille ind, ligesom græsningsadfærd og fodring hos det unge individ, belastningsforhold (ridning), halthed og hovpleje har alle betydning. Hovsenebenets udseende ved fødselen antager forskellig udseende afhængig af race; Frisere har en overvejende lige eller convex proximal kant til forskel for hollandske varmblodsheste, der har en overvejende undulerende eller konkav proximal kant. Da varmblodsheste har en meget højere incidens af hovsenebenssyndrom end Frisere (17) kan dette afspejle en genetisk sårbarhed for at udvikle sygdom og dermed også til udviklingen af uens hove. Det kan tænkes, at uens hove vil kunne have forskellig betydning afhængig af årsagen. Uens hove, opstået som følge af lateral græsningsadfærd, hvor tåakserne er rette men med forskellig vinkel, er forskellig fra heste med bagtil brudt tåakse som følge af mangelfuld hovpleje eller fortil brudt tåakse som følge af kronisk halthed.

Lateral græsningsadfærd kan resultere i uens hove hos det føl. Det er ikke undersøgt, hvorvidt forekomsten af uens hove hos disse individer fortsætter, når hestene er færdigudvoksede. Selv om de negative virkninger af lateral græsningsadfærd blev mindsket, når hestene blev taget på stald, fortsatte præferencen for det protraherede/retraherede ben både på stald og ved den næste græsningsæson, hvilket kunne tyde på, at denne adfærd kunne have betydning senere i livet (2).

Der blev i dette studie ikke fundet nogen sammenhæng mellem uens hove og røntgenforandringer på hovleddet. Studiet omfatter ikke halte heste. Da røntgenforandringer på hovleddet er ofte forbundet med halthed, kan dette muligvis forklare den lave frekvens af forandringer omkring hovleddet. Alder kan muligvis også spille en rolle for fundet af røntgenforandringer, således at der kunne være en øget prævalens blandt ældre heste. Ændringer i hovvinklen, dermed dragthøjden, er vist at have betydning for de biomekaniske kræfter på hovleddet. Røntgenologiske forandringer ses først som et senstadium på en længerevarende inflammatorisk proces.

Røntgenologiske forandringer på hovsenebenet ses hyppigt hos både halte- og ikke halte heste. Det er derfor ikke altid entydigt, hvilken vægt man skal tillægge eventuelle røntgenforandringer, eksempelvis ved en rutinemæssig røntgenundersøgelse på en klinisk rask hest. Hovsenebenssyndrom betragtes som en osteoarthritis lignende syndrom med bløddelslæsioner og patologiske forandringer i hovsenebenet. Af den årsag er en klassificering af røntgenologiske knogleforandringer interessant, idet dette til en vis grad kan være en markør for patologiske processer i de omkring liggende bløddele. Talrige undersøgelser (1,2,4,15,16,17,22) har vist, at der er en sammenhæng mellem hovvinklen og de biomekaniske kræfter på hovens distale strukturer.

Det står også klart, at der er tale om mange kraftige påvirkninger på et meget lille og pladsmæssigt snævert område, hvilket disponerer for interne hovlidelser. I nærværende studie kunne der påvises en klar sammenhæng mellem fundet af røntgenforandringer i hovsenebenet og forekomsten af uens hove. Af frekvenstabellen fremgår det, at der ikke er nogen forskel i forekomsten af røntgenforandringer afhængig af, om der er tale om det laveste eller højeste dragtmål. Det ses samtidig, at der påvises et større antal røntgenforandringer på skyline projektionen i forhold til oxspring projektionen. Den ligelige fordeling af score frekvens på høj/lav dragthøjde kunne muligvis indikere, at hovens form er et udtryk for nogle langsomt fremadskridende patologiske processer i hoven. Som diskuteret i indledningen er det muligt, at hovvinklen ændrer sig i takt med de patologiske forandringer i hoven. Selv små positive eller negative ændringer i hovvinklen har negative konsekvenser, hvorfor en optimal hovbalance vil være det bedste forebyggende tiltag mod uhensigtsmæssige belastninger i hovens interne strukturer (22).

Der er betydelige analgetiske og røntgenmæssige begrænsninger i verificering af specifikke strukturer omkring hovledet og hovsenebenet. Også brugen af ultralyd og scintigrafi har betydelige begrænsninger, men med brugen af MRI scannere er der åbnet op for at få visualiseret specifikke bløddelslæsioner i hoven, og dermed opnå en bedre forståelse for de patologiske processer i hovens interne strukturer.

## **7. Konklusion:**

Uens hove er ikke ønskværdige hos præstationsheste. Da uens hove belastes forskelligt, er der risiko for degenerative forandringer i hovens interne strukturer. Der er påvist en sammenhæng mellem røntgenologiske forandringer i hovsenebenene, både på oxspring og skyline projektioner hos heste med uens hove. Disse forandringer må uanset årsagen betragtes som degenerative forandringer med mulighed for samtidige forandringer i bløddelene omkring hovsenebenet. Uens hove kan være en medvirkende årsag til asymmetrisk præstation, et forhold der ligeledes ikke er ønskværdigt i ridemæssig sammenhæng. Fundet af uens hove ved handelsundersøgelser bør skærpe den undersøgende dyrlæges opmærksomhed mod forekomsten af lavgradige kroniske patologiske processer i hoven. Fundet bør ligeledes give anledning til anmærkninger i forbindelse med handel, og en nærmere undersøgelse omkring årsagsforholdene bør udredes. Røntgenoptagelser, både på oxspring og skyline, bør indgå i denne undersøgelse. Endelig kan fundet have forsikringsmæssige aspekter i form af forbehold over for interne hovlidelser, der kan føre til halthed.

## Litteraturliste

1. Kummer M., Geyer H., Imboden I., Auer J., Lischer C., The effect of hoof trimming on radiographic measurement on the front feet of normal warmblood horses. *The Veterinary Journal*, Elsevier, Inc.
2. M.C.V. van Heel, A. M. Kroekenstoel, M.C. van Dierendonck, P.R. van Weeren and W. Back Uneven feet in a foal may develop as a consequence of lateral grazing behavior induced by conformational traits *Equine Vet. J.* 2006 38 (7) 646-651
3. Hoogmoed L.M. van , J. R. Snyder, h. L. Thomas and F.A Harmon. Retrospective evaluation of equine prepurchase examinations performed 1991-2000. *Equine Vet. J.* (2003)35 (4)375-381
4. Eliashar, E., McGuigan, M.P and Wilson, A.M Relationship in foot conformation and force applied to the navicular bone of sound horses in the trot *Equine Vet. J.* (2004) 36(5) 431-435
5. Marks Daniel, Conformation and soundness, AAEP proceedings, vol 46, 2000
6. C.C Politt Clinical anatomy and physiology of the normal equine foot, *Equine vet. Educ.* 1992 4 (5) 219-224
7. Back W., Schamhardt H.C., Hartmann W., Bruin G. and Barneveld A. Predictive value of foal kinematics for the locomotor performance of adult horses. *Research in veterinary Science*, Volume 59, Issue 1, July 1995, p. 64-69
8. Vogelnest L, Dart A.J, Dart C.M 1998 Surgical management of flexure deformity of the distal interphalangeal joint in three Chapman's zebras (*Equus burchelli antiquorum*). *Australian Veterinary Journal* 76 (2), 130-131
9. Perreux E., 2002, Observations of asymmetrical horses, *The Farrier* 96, 10-24
10. Barr A. 1994 : Developmental flexural deformities in the horse. *In Practice* 16 (4), 182-188
11. Mike W. Ross, Sue J.Dyson *Diagnosis and Management of Lameness in the horse* Chapter 34, 61
12. Luthersson N. 2004 : *Den Store foderbog*. Brogaardens forlag, 1. Udgave, 177-178, 191-193
13. Stashak T.S., Hill C., Klimesh R, Ovenick G 2002 *Trimming and shoeing for balance and soundness*, *Lameness in Horses* 5<sup>th</sup> edition 1120
14. Barrey E. Investigation of the vertical hoof force distribution in the equine limb with an instrumented horseboot. *Equine Vet. J.* 1990 (Suppl 9) 35-38
15. Kroekenstoel A. M., M. C. v. van Heel, P.R van Weeren and W. Back Developmental aspects of distal limb conformation in the horse: the potential consequences of uneven feet in foals *Equine Vet. J.* (2006) 38 (7) 652-656
16. Wilson A.M., McGuigan M. P., Fouracre L., MacMahon L. The force and contact stress on the navicular bone during trot locomotion in sound horses and horses with navicular disease. *Equine Vet. J.* 2001 33 (2) 159-165
17. Dik K.J, Belt van den A. J. M., Broek van den J., Relationships of age and shape of the navicular bone to the development of navicular disease: a radiological study, *Equine Vet. J.* 2001 33 (2) 172-175
18. Denoix J-M. (2000) *The Equine Distal Limb, An Atlas of Clinical Anatomy and Comparative Imaging*.
19. Wright I.M. A study of 118 cases of navicular disease: Radiological features: *Equine Vet. J.* 1998 39 (25)493-500
20. Widmer William R., Fessler John F. Review: Understanding radiographic changes associated with navicular syndrome – Are we making progress AAEP proceedings, vol. 48, 2002
21. Stashak, T. (1987): *Adams' Lameness in Horses* 4th. Edition s. 96-97, 499-514.
22. Viitanan M.J., Wilson A.M., McGuigan H.P., Rogers K. D., May S.A., Effect of foot balance on the intra-articular pressure in the distal interphalangeal joint in vitro *Equine V. J.* (2003)35 (2)184-189
23. Butler A. Janet, Colles Christopher M., Dyson Sue J., Kold Svend E. and Poulos Paul W, (2000) *Clinical Radiology of the Horse* second edition.
24. Hope, A. C. A. (1968) a simplified Monte Carlo significance test procedure. *J. Roy, Statist. Soc. B* 30, 582-598
25. Pinheiro, J.C., and bates D.M. (2000) "Mixed-effects Models in S ans S-PLUS", Springer

