
Afstanden mellem thorakale *processi spinosi* hos varmblodsføl



Michael Frede Sinding

**Hovedopgave
Fagdyrlægeuddannelsen
vedrørende sygdomme hos heste**

1. marts 2008

- Afstanden mellem thorakale *processi spinosi* hos varmblodsføl -

Af Michael Frede Sinding
Højelse Hesteklinik ApS.



Sammendrag

De ætiologiske forhold omkring udviklingen af tætsiddende og/eller overlappende *processi spinosi* ('kissing spine syndrom'/KSS) er ikke klarlagt, men der er formentlig tale om en multifaktoriel lidelse, hvor rygkonformation, race, alder, træning og måske køn spiller en vigtig rolle. De røntgenologiske forandringer varierer og er ofte ikke korreleret med hestens kliniske status. Flere undersøgelser har angivet middelværdier for afstandene mellem *processi spinosi* for udvoksede heste, hvor interspinalrum på ≥ 4 mm anses for normale. I dette studie blev middelværdierne for interspinalrummene T10-L1 undersøgt hos 25 varmblodsføl i aldersgruppen 9 til 88 dage. Der blev fundet middelværdier fra 5,9 ($\pm 1,2$) til 8,9 ($\pm 2,6$) mm med den laveste middelværdi i interspinalrummet T16-T17 og den højeste i regionen T10-T12. Der blev ikke fundet interspinalrum på under 4 mm hos nogen af føllene.

Summary

The aetiological factors of crowding and/or overriding of dorsal spinal processes ('Kissing Spine Syndrome'/KSS) is not clearly understood. Back conformation, breed, age, training and perhaps sex is considered to play an important role in this condition. Radiographic changes vary and abnormalities are seen in many clinically normal horses. Several studies have described interspinous spaces ≥ 4 mm as normal in adult horses. The aim of this study was to estimate the mean interspinous space width in the area T10-L1 in 25 Warmblood foals aged 9 to 88 days. Mean interspinous space width was found to be between 5,9 ($\pm 1,2$) and 8,9 ($\pm 2,6$) mm with the narrowest space in the area T16-T17 and the widest space between T10-T12. No interspinous spaces were less than 4 mm wide.

Introduktion

Det er velkendt, at tætsiddende og/eller overlappende *processus spinosi* kan være årsag til rygproblemer hos heste^(1,2). Foruden benævnelserne tætsiddende og overlappende *processi spinosi* anvendes i teksten ligeledes betegnelsen 'kissing spine syndrom' (KSS)⁽³⁻⁶⁾. En omfattende undersøgelse af sygdomsårsager hos 107.310 svenske rideheste, der blev dækket af forsikring i 1997-2000, viste en forekomst af KSS på 10 %. Ved sammenligning af risikoen for KSS og den samlede risiko for en vilkårlig ryglidelse fandtes incidensraterne for disse omtrent lige store⁽⁷⁾.

Der hersker imidlertid en del usikkerhed omkring ætiologien ved tætsiddende og overlappende *processi spinosi*/KSS, til dels fordi de røntgenologiske fund i mange tilfælde ikke er korreleret til hestens kliniske status⁽⁸⁻¹⁰⁾. Formålet med de undersøgelser, der præsenteres i denne artikel, er at beregne afstanden mellem thorakale *processi spinosi* for en række danske varmblodsføl.

Anatomi

Et indgående kendskab til den funktionelle ryganatomi og biomekanik er uhyre vigtig for at forstå årsagerne til

rygskader samt de forhold, der leder til udvikling af smerter⁽¹¹⁾. Hesten har normalt 7 cervicale vertebrae (C1-C7), 18 thorakale vertebrae (T1-T18), 6 lumbale vertebrae (L1-L6), 5 sakrale vertebrae (S1-S5) og 15-20 coccygeale vertebrae (Cy1-Cy15/Cy20)⁽¹²⁾. *Processi spinosi* udspringer dorsalt på vertebrae T1-S5 og varierer i størrelse, form og orientering i de forskellige regioner af spina. De første palperbare *processi spinosi* er T2 eller T3, mens apex af mankeregionen dannes af T4/T5⁽¹³⁾ eller T5/T6⁽⁴⁾. *Processi spinosi* fungerer som fasthæftningssted for de muskler og ligamenter, der giver støtte til og bevægelse af rygsøjlen. Den proximale del af T2-T9 har sekundære ossifikationscentre, der begynder at udvikles fra omkring 1-års alderen^(4,13). *Processi spinosi* på T1-T15 er bagudrettede, T16 den mest opretstående, mens T17-L6 er fremadrettede^(12,13). Alternativt anføres det også, at T15 kan være den mest opretstående *processus spinosus*^(13,14).

Biomekanik

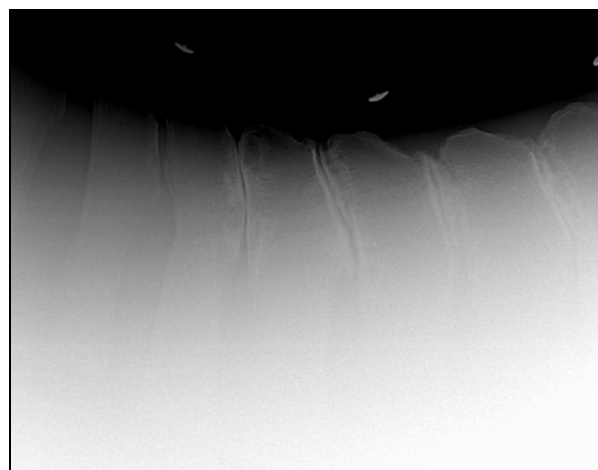
Der findes tre typer af bevægelse i hestens rygsøjle: Dorsoventral fleksion og ekstension, axial rotation og laterofleksion⁽¹⁵⁾. Dorsoventral fleksion og ekstension af rygsøjlen begrænses i de

craniale thorakale vertebrae af højden på *processi spinosi*. Efterhånden som højden af disse aftager mere caudalt øges mobiliteten, og denne er størst i regionen T14-T18, hvilket kan formodes at spille en rolle i den øgede forekomst af tætsiddende *processi spinosi* i denne region⁽¹¹⁾. Laterofleksion og axial rotation er mest udtalt omkring T11-T12⁽¹⁵⁾. Biomekaniske studier har desuden vist, at en sænkning af hals og hoved bevirker en fleksion og et løft af den thorakale del af *columna vertebralis* lige caudalt for det punkt, hvor rytteren er placeret^(11,16), dog med en del inter- og intraindividvariation⁽¹⁶⁾. Denne funktion spiller formentlig en vigtig rolle i understøttelsen og bæringen af rytterens vægt⁽¹¹⁾.

Patologi

Hovedlokaliteten for tætsiddende og/eller overlappende *processi spinosi* findes i regionen T14-L2 svarende til den caudale del af sadellejet og den craniale del af lænden^(5,10). Kliniske symptomer relateret til tætsiddende og/eller overlappende *processi spinosi* udmønter sig i varierende grader af rygstivhed, rygmuskelatrofi, smerter, rideproblemer og temperamentsændringer^(2,10). Røntgenologisk kan trykpunkter mellem tilstødende *processi*

spinosi identificeres ved varierende grader af lokale periostreaktioner, sclerosering af subcorticalt knoglevæv, osteolytiske cystelignende områder, misdannelse af *processi spinosi*, dannelse af pseudoled og sammen voksning af *processi spinosi* på et eller flere steder^(14,17,18) som illustreret i figur 1 nedenfor. I en undersøgelse af Haussler *et al.* (1999)⁽¹⁹⁾, hvor der blandt 36 fuldblodsheste blev fundet en prævalens af tætsiddende og/eller overlappende *processi spinosi* på 92 %, varierede antallet af interspinalrum, der havde forandringer, fra 1 til 9 med en middelværdi på $3,8 \pm 2,8$ interspinalrum. Hestene i dette studie var enten døde eller blevet aflivet som følge af forskellige akutte eller kroniske lidelser på en californisk galopbane i 1993-1994.



Figur 1. Et eksempel på udtalt røntgenologisk 'kissing spine syndrom' med overlap, sclerosering, cystiske opklaringer og pseudoleddannelse.

Erichsen *et al.* (2004)⁽¹⁰⁾ fandt hos 33 tilsyneladende raske svenske rideheste, at middelværdien for afstanden mellem *processi spinosi* i regionen T10-L2 var 4,4 til 14,3 mm med den korteste afstand i regionen T15-T16. Nogle forfattere angiver, at interspinalrum under 2 mm ved apex af torntappene især i området bag T15-T16 kan ses hos symptomfri heste⁽⁴⁾. Flere forfattere definerer dog interspinalrum på under 4 mm som værende for smalle^(5,10,12). Cervical og thorakolumbal ekstension som følge af rytterens vægt og længerevarende forkert træning med høj hovedholdning og sænket ryg formodes at kunne bringe *processi spinosi* tættere sammen og dermed øge risikoen for udvikling af KSS^(3,20). Omvendt kan ventrofleksion af hals og hoved således mindske smerterne hos en hest, der lider af KSS⁽¹¹⁾. Effekten af arbejde på løbebånd med hhv. gjord, sadel og 'sadel med vægt' (75 kg) er undersøgt af de Cocq *et al.* (2004)⁽²⁰⁾, der fandt en signifikant øget ekstension af ryggen ved vægtbelastning, mens en gjord alene tilsyneladende ikke havde nogen effekt på rygfunktionen.

Set i forhold til de patogenetiske aspekter er det interessant, at man ved røntgenoptagelser af *processi spinosi*

stammende fra den uddøde urhest *Equus occidentalis* har identificeret forekomsten af overlappende *processi spinosi*. Denne art levede år 40.000-20.000 før vor tidsregning, og da heste først blev domesticeret omkring år 2000 f. Kr. er disse røntgenfund næppe et resultat af excessiv vægtbæring og andre menneskeskabte stressfaktorer⁽²¹⁾.

Alder, race og køn

Enkelte undersøgelser viste statistisk signifikant sammenhæng mellem stigende alder og reduktion i afstanden mellem *processi spinosi*^(5,10). Ved scintigrafisk undersøgelse i det ene studie blev tillige påvist stigende grad af radiofarmaceutisk optag (IRU) på steder med mindre afstand mellem *processi spinosi*⁽¹⁰⁾.

Ranner & Gerhards (2002)⁽⁵⁾ fandt desuden, at den største forekomst af røntgenologisk KSS sås hos heste i alderen 5-9 år, og at der var en signifikant højere risiko for KSS hos hopper. Andre studier har ikke vist, at stigende alder skulle være en risikofaktor^(13,17,22). En øget forekomst af KSS er påvist blandt fuldblodsheste, springheste samt heste med kort ryg^(2,13). De her belyste risikofaktorer i

patogenesen for KSS viser, at der formentlig er tale om et samspil mellem arv og miljø herunder race, eksteriør, alder, køn og træning.

Diagnostik

Røntgenoptagelser af *processi spinosis* placering foretages på stående hest i latero-medial projektion (Se figur 1). Korrekt diagnostik kan i mange tilfælde problematiseres af, at tydelige røntgenologiske forandringer relateret til *processi spinosis* ofte ses hos individer uden kliniske symptomer på et rygproblem (rygsmerter, rygstivhed, nedsat præstation, uspecifik bagbendsholdning, ubehag ved opsadling samt tendens til at bukke under rytter)^(2,9,10). Det er endnu ikke klarlagt, hvorfor nogle heste viser tegn på ryglaterede smerter, mens andre fungerer normalt med de samme røntgenologiske fund⁽¹⁰⁾.

Akutte traumer på columna vertebralis kan formentlig udløse smerter hos heste, der har gået med forandringer på *processi spinosi* i længere tid⁽⁹⁾. Den kliniske betydning af et røntgenfund kan undersøges ved evaluering af symptomerne før og efter lokalanalgesi af det/de røntgenologisk forandrede interspinalrum^(8,9).

Prævalens

Prævalensen af røntgenologiske forandringer relateret til *processi spinosi* er undersøgt i en lang række studier. Der er imidlertid stor variation i populationsstørrelserne og i den nomenklatur og beskrivelse der anvendes til at karakterisere de røntgenologiske forandringer. Jeffcott⁽¹⁷⁾ har fundet en lav forekomst blandt ponyer, hvor 96 % af de undersøgte individer ikke havde tegn på røntgenologiske forandringer. Omvendt er der rapporteret en forekomst af to eller flere tætliggende *processi spinosi* og/eller varierende grader af sclerosering og knogleopklaringer hos 51,5 % symptomfrie heste⁽¹⁰⁾. Tabel 1-4 nedenfor viser en oversigt over prævalensstudier, der har undersøgt forandringer på *processi spinosi* og sammenholdt resultaterne med hestens kliniske status.



Tabel 1. Resultater fra prævalensstudier, der har undersøgt forekomsten og fordelingen af tætsiddende og/eller overlappende *processi spinosi*/KSS hos heste med kendt eller formodet rygproblem.

Forfatter	Antal heste	Race/alder	Grad 0. (%)*	Grad 1-5 (%)*
Jeffcott (1975) ⁽¹⁰⁾	110	Ikke oplyst	54,5 %	45,5 % havde tætsiddende og/eller overlappende <i>processi spinosi</i>
Jeffcott (1980) ⁽¹⁸⁾	443	Flere racer	60,9 %	39,1 % havde tætsiddende og/eller overlappende <i>processi spinosi</i>
Gundel et al. (1987) ⁽²³⁾	26	Varmblodsheste	15,4 %	84,6 % havde kroniske, aktive forandringer på <i>processi spinosi</i>
	14	Varmblodsheste (med klinisk ryg- og halthedsproblem)	21,4 %	78,6 % havde kroniske, aktive forandringer på <i>processi spinosi</i>
Steckel et al. (1991) ⁽²⁴⁾	49	Flere racer 3-17 år	22,4 %	77,6 % havde tætsiddende og/eller overlappende <i>processi spinosi</i> og periostreaktioner, 5 heste havde desuden cystiske områder
Ehrlich et al. (1998) ⁽²⁵⁾	141	Flere racer	68,1 %	31,9 % havde lokale periostreaktioner eller små cystiske områder
Ranner & Gerhards (2002) ⁽⁵⁾	163	Cirka 75 % var Varmblodsheste 3-30 år	43,5 %	56,5 % havde KSS, hvoraf 27 % viste kliniske tegn på rygproblem, mens kun 22 % havde KSS som primærårsag

*Gradinddeling (0-5) for røntgenologiske forandringer på *processi spinosi*^(14,17)

Grad 0: Ingen berøring

Grad 1: Berøring

Grad 2: Berøring og mild overlappning

Grad 3: Mild overlappning og periostal reaktion

Grad 4: Tydelig overlappning med dannelse af 'falske' led og deformerede *processi spinosi*

Grad 5: Sammenvoksning af tilstødende *processi spinosi*

KSS: 'kissing spine syndrom'

Tabel 2. Resultater fra prævalensstudier, der har undersøgt forekomsten og fordelingen af tætsiddende og/eller overlappende *processi spinosi*/KSS hos symptomfri heste.

Forfatter	Antal heste	Race/alder (år)	Grad 0. (%)*	Grad 1. (%)*	Grad 2. (%)*	Grad 3. (%)*	Grad 4. (%)*	Grad 5. (%)*
Jeffcott (1975) ⁽¹⁴⁾	61	Ikke oplyst	60,5 %	18,0 %	11,5 %	10,0 %	0 %	0 %
Jeffcott (1979) ⁽¹⁷⁾	67	Fuld-/halvblodsheste	55,0 %	18,0 %	15,0 %	9,0 %	3,0 %	0 %
Jeffcott (1979) ⁽¹⁷⁾	15	Ikke-fuldblodsheste	67,0 %	0 %	13,0 %	13,0 %	7,0 %	0 %
Jeffcott (1979) ⁽¹⁷⁾	23	Ponyer	96,0 %	4,0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Townsend et al. (1986) ⁽²²⁾	21	67 % fuldblodsheste 33 % quarterhorses eller blandingsracer	14,0 %	Grad 1-2: 34,0 %		38,0 %	14,0 %	0 %
Pettersson et al. (1987) ⁽²⁶⁾	35	71 % svensk halvblod 29 % andre racer	66,0 %	8,5 %	8,5 %	3,0 %	14,0 %	0 %
Erichsen et al. (2004) ⁽¹⁰⁾	33	Svenske rideheste 5-15 år	48,5 % havde ingen interspinalrum under 4 mm 51,5 % havde et eller flere interspinalrum under 4 mm og/eller varierende grader af sclerosering/knogleopklaringer.					

*Gradinddeling (0-5) for røntgenologiske forandringer på *processi spinosi*^(14,17)

Grad 0: Ingen berøring

Grad 1: Berøring

Grad 2: Berøring og mild overlappning

Grad 3: Mild overlappning og periostal reaktion

Grad 4: Tydelig overlappning med dannelse af 'falske' led og deformerede *processi spinosi*

Grad 5: Sammenvoksning af tilstødende *processi spinosi*

Tabel 3. Resultater fra prævalensstudier, der har undersøgt forekomsten og fordelingen af tætsiddende og/eller overlappende *processi spinosi*/KSS hos heste med erkendt halthedsproblem (forbens- og/eller bagbenshalthed).

Forfatter	Antal heste	Race/alder	Grad 0. (%)*	Grad 1. (%)*	Grad 2. (%)*	Grad 3. (%)*	Grad 4. (%)*	Grad 5. (%)*
Jeffcott (1975) ⁽¹⁴⁾	20	Ikke oplyst	40,0 %	5,0 %	50,0 %	0 %	5,0 %	0 %
Gundel <i>et al.</i> (1987) ⁽²³⁾	9	Varmblodsheste	33,3 %	Grad 1-5: 66,7 % havde kroniske, aktive forandringer på <i>processi spinosi</i>				
Ranner & Gerhards (2002) ⁽⁵⁾	73	Flere racer, primært varmbloodsheste	50,7 %	Grad 1-5: 49,3 % havde KSS og viste tegn på halthed (primært bagbenshalthed)				

*Gradinddeling (0-5) for røntgenologiske forandringer på *processi spinosi*^(14,17)

Grad 0: Ingen berøring

Grad 1: Berøring

Grad 2: Berøring og mild overlappning

Grad 3: Mild overlappning og periostal reaktion

Grad 4: Tydelig overlappning med dannelse af 'falske' led og deformerede *processi spinosi*

Grad 5: Sammenvoksning af tilstødende *processi spinosi*

KSS: 'kissing spine syndrom'

Tabel 4. Prævalensstudie, der har undersøgt forekomsten og fordelingen af tætsiddende og/eller overlappende *processi spinosi*/KSS hos heste med ukendt klinisk status/aflivet af ukendt årsag.

Forfatter	Antal heste	Race/Alder	Grad 0. (%)*	Grad 1. (%)*	Grad 2. (%)*	Grad 3. (%)*	Grad 4. (%)*	Grad 5. (%)*
Haussler <i>et al.</i> (1999) ⁽¹⁹⁾	36	Fuldbloodsheste 2-9 år	8,3 %	5,6 %	19,4 %	36,1 %	22,2 %	8,3 %

*Gradinddeling (0-5) for røntgenologiske forandringer på *processi spinosi*^(14,17)

Grad 0: Ingen berøring

Grad 1: Berøring

Grad 2: Berøring og mild overlappning

Grad 3: Mild overlappning og periostal reaktion

Grad 4: Tydelig overlappning med dannelse af 'falske' led og deformerede *processi spinosi*

Grad 5: Sammenvoksning af tilstødende *processi spinosi*

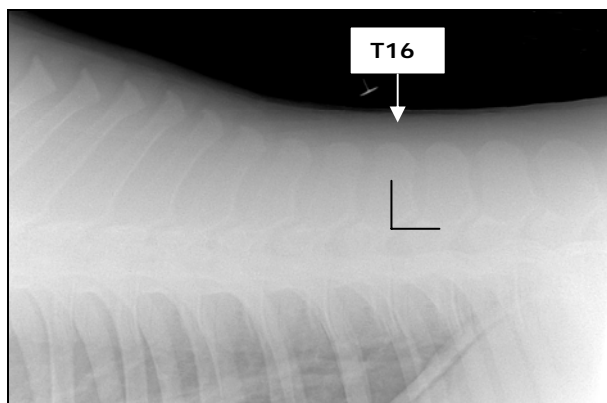
Materiale og metoder

Afstanden mellem *processi spinosis* i de thorakale og lumbale vertebrae (T10-L1) blev evalueret røntgenologisk på 26 varmbloodsføl i perioden juni-august 2007 som et led i en sundhedsundersøgelse (se bilag 1 samt tabel 5). Et føl udgik på grund af røntgenbilledernes utilstrækkelige kvalitet. Føllene var alle under tre måneder

gamle ved undersøgelsen (9 til 88 dage gamle, middelværdi: 49,2, median:43).

Alle røntgenoptagelser blev foretaget uden sedation med føllene stående parallelt med for- og bagben samt hovedet fremadstrakt i neutral position. Føllets alder og køn blev noteret, og der blev indhentet oplysninger om afstamningen i tre led (far, morfar og morfars far) for at sikre, at føllene var af varmbloodsafstamning. Der blev påsat

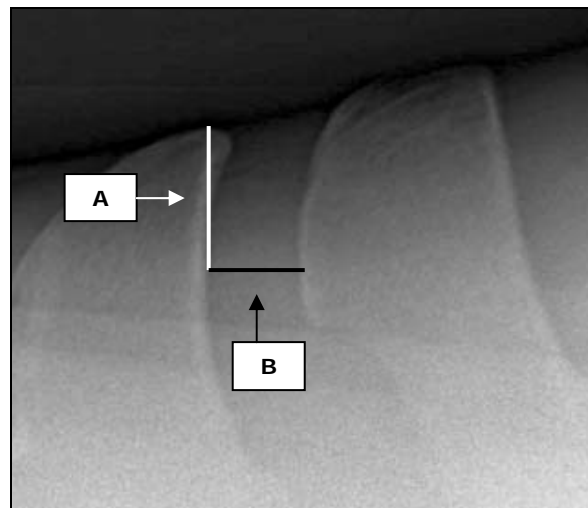
en markør i den dorsale midtlinie på ryggen i sadellejets dybeste punkt. Efterfølgende blev der optaget et eller to digitale røntgenbilleder (Orex PcCR 1417, 24 x 30 cm kassetter, Gierth HF100L 68-72 KV, 0,07-0,11 sek., 2,1-3,3 mAs, 100 cm fokus-film afstand) i latero-medial projektion med fokus på sadellejets dybeste punkt ca. 5 cm under den dorsale rygafgrænsning (se figur 2). Hos føl med lang ryg blev der taget to billeder for at sikre, at T10-L1 var inkluderet. Den mest opretstående *processus spinosus* blev defineret som tilhørende T16^(12,19).



Figur 2. Røntgenoptagelse af de thorakale *processus spinosus* hos et af de undersøgte føl i latero-medial projektion.

Afstanden mellem *processus spinosus* for T10-L1 blev efterfølgende målt i antal hele mm 1½ cm distalt for den

proximale kant af *processus spinosus* (se figur 3). Hos enkelte føl var det ikke muligt at måle T10-T11 eller T18-L1.



Figur 3. Viser princippet i de anvendte målemetoder. A: 1½ cm. B: Afstanden mellem 2 *processus spinosus*.

Ved de statistiske beregninger er anvendt Excel regneark. Stikprøvestørrelsen for beregning af middelværdier for interspinalrummene T10-L1 beregnes til 16 føl ved en estimeret standardafvigelse på 0,1, en tilladelig afvigelse på 0,05 og et konfidensniveau på 0,95.

Resultater

Table 5. Middelværdier for afstande mellem processus spinosi hos 25 varmblodsføl. Hos enkelte føl var det ikke muligt at måle T10-T11 eller T18-L1.

	Interspinalrum (T10-L1)								
	T10-T11	T11-T12	T12-T13	T13-T14	T14-T15	T15-T16	T16-T17	T17-T18	T18-L1
Antal føl	22	25	25	25	25	25	25	25	22
Middelværdi (mm) ± standardafvigelsen	8,9 ± 1,9	8,9 ± 2,6	7,8 ± 2,0	7,0 ± 2,0	6,5 ± 1,5	6,1 ± 1,3	5,9 ± 1,2	6,0 ± 1,4	6,2 ± 1,5
Laveste og højeste målte værdi for bredden af interspinalrummet (mm)	[5;12]	[5;15]	[5;14]	[5;13]	[4;10]	[4;9]	[4;8]	[4;10]	[5;10]
Median (mm)	9	8	8	6	6	6	6	6	6

Diskussion

En undersøgelse af Ranner & Gerhards (2002)⁽⁵⁾ viste en øget forekomst af KSS hos hopper i den undersøgte population af heste i alderen 3-30 år. Til sammenligning hermed var det grundet manglende data desværre ikke muligt at undersøge, hvorvidt der var en kønsforskel blandt de 25 undersøgte varmblodsføl i nærværende undersøgelse. Der blev fundet middelværdier fra 5,9 (± 1,2) til 8,9 (± 2,6) mm med den laveste middelværdi i interspinalrummet T16-T17 og den største i regionen T10-T12. I en tilsvarende undersøgelse blandt voksne heste er de

laveste middelværdier ligeledes fundet i den caudale thorakalregion⁽¹⁰⁾.

Flere forfattere definerer interspinalrum på under 4 mm som værende for smalle og dermed potentielt kan have klinisk betydning^(5,10,12). Det er fortsat uvist, hvorledes interspinalrummene vil udvikle sig i årene fremover hos de undersøgte føl, men der blev ikke fundet interspinalrum på under 4 mm hos nogen af de 25 undersøgte føl. Målingerne er imidlertid under indvirkning af fokus-filmafstanden, der i nærværende undersøgelser er 100 cm, mens den i en anden undersøgelse af middelværdier hos udvoksede heste er

angivet til 200 cm⁽¹⁰⁾. Denne forskel bevirker, at der fremkommer en forstørrelsesfaktor, hvorved en direkte sammenligning imellem de to studier bliver upræcis. En anden faktor, der ikke er taget højde for ved beregningerne, er betydningen af objekt-filmafstanden der kan variere som følge af forskellig thoraksbredde blandt føllene.

En anden mulig usikkerhedsfaktor i beregningerne er, at den mest opretstående *processus spinosus* subjektivt vurderet blev defineret som værende T16. I litteraturen beskrives det imidlertid, at også T15 kan være den mest opretstående⁽¹²⁻¹⁴⁾, og det er derfor en mulighed, at den mest opretstående *processus spinosus* har været T15 hos nogle føl og T16 hos andre.

Til yderligere belysning af årsagsforholdene ved udvikling af KSS vil det være oplagt at udføre en prævalensundersøgelse af tætsiddende og/eller overlappende *processi spinosi*/KSS i en større stikprøve af unge føl. En sådan undersøgelse vil kunne give et mere præcist billede af, hvorvidt tilstanden kan være medfødt. En opfølgende undersøgelse af samme cases ved

f.eks. 1-, 2- og 3-års alderen inden hesten sættes i træning og igen på et senere tidspunkt, hvor hesten har været arbejdet, vil give yderligere informationer omkring forskellige miljøfaktoreres indvirkning samt alderens betydning. En prævalensundersøgelse vil kræve en stikprøvestørrelse på minimum 96 føl (Ved følgende antagelser: population af føl: 10.000, forventet prævalens: 50 % (giver den største stikprøvestørrelse), konfidensniveau: 95 %, tilladelig afvigelse: 10 %). Såfremt man ønsker at lave opfølgende undersøgelser over tid bør den oprindelige stikprøvestørrelse formentlig være betydelig større, idet der må forventes et vist frafald af cases i løbet af årene. Der er ligeledes mange faktorer, der kan påvirke den enkelte hests ydeevne og sundhedsstatus, og som derfor skal tages i betragtning som værende mulige konfundere så som tidspunkt for ibrugtagning af hesten, træningsdisciplin og træningsintensitet, rytterens ridefærdigheder og sadeltilpasning.

Litteraturen har omtalt en øget forekomst af KSS hos fuldblodsheste^(2,10). En undersøgelse af afstanden mellem *processi spinosi* hos fuldblods- og halvblodsføl sammenlig-

net med de tilsvarende for varmbloodsføl vil være interessant set i lyset af, at mange avlsforbund anbefaler indkrydsning med fuldblod i varmbloodslinierne for at forbedre ridehestenes ædelhed. Andre interessante hypoteser, der kunne undersøges, er eksteriørets betydning for afstanden mellem *processi spinosi*, eksempelvis: 'Der er kortere afstand mellem *processi spinosi* hos føl med kort ryg i forhold til føl med lang ryg'. Det kan imidlertid være vanskeligt at definere objektive mål for ryggens længde.

Resultaterne i nærværende studie kan forhåbentlig være inspirationskilde til mere uddybende forskning i ætiologiske forhold for udviklingen af KSS hos heste.

Konklusion

I dette studie blev der undersøgt middelværdier for bredden af interspinalrummene T10-L1 hos varmbloodsføl i alderen 9 til 88 dage. Der blev fundet middelværdier fra 5,9 ($\pm 1,2$) til 8,9 ($\pm 2,6$) mm med den laveste middelværdi i interspinalrummet T16-T17 og den højeste i regionen T10-T12.

Ingen af de undersøgte føl havde interspinalrum på under 4 mm, og der

blev derfor i dette studie ikke fundet tegn på tætsiddende eller overlappende *processi spinosi*/KSS.

Litteraturliste

1. Jeffcott, L.B. (1985): Conditions causing thoracolumbar pain and dysfunction in horses. Proceedings AAEP 31, 285-296.
2. Jeffcott, L.B. (1996): The horse's back - muscle, soft tissue and skeletal problems - their diagnosis and management. Dubai International Equine Symposium: The Equine Athlete: Tendon, Ligament and Soft Tissue Injuries, 337-359.
3. Dämmrich, K., Randelhoff, A. & Weber, B. (1993): Ein morphologischer Beitrag zur Biomechanik der thoracolumbalen Wirbelsäule und zur Pathogenese des Syndroms sich berührender Dornfortsätze (Kissing-spine-Syndrom) bei Pferden. Pferdeheilkunde 9 (5), 267-281.
4. Weaver, M.P., Jeffcott, L.B. & Nowak M. (1999): Radiology and Scintigraphy. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice 15 (1), 113-129.
5. Ranner, W., Gerhards, H. (2002): Vorkommen und Bedeutung von Rückenerkrankungen - insbesondere des „Kissing spine“-Syndroms - bei Pferden in Süddeutschland. Pferdeheilkunde 18 (1), 21-23.
6. Ranner, W., Gerhards, H. & Klee, W. (2002): Diagnostische Validität der Palpation bei Pferden mit Rückenproblemen. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 15 (11/12), 420-424.
7. Penell, J.C., Egenvall, A., Bonnett, B.N., Olson, P. & Pringle, J. (2005): Specific causes of morbidity among Swedish horses insured for veterinary care between 1997 and 2000. The Veterinary Record 157, 470-477.
8. Marks, D. (1999): Medical management of back pain. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice 15 (1), 179-194.
9. Walmsley, J.P., Pettersson, H., Winberg, F. & McEvoy, F. (2002): Impingement of the dorsal spinal processes in two hundred and fifteen horses: case selection, surgical technique and results. Equine Veterinary Journal 34 (1), 23-28.
10. Erichsen, C., Eksell, P., Roethlisberger Holm, K., Lord, P. & Johnston, C. (2004): Relationship

between scintigraphic and radiographic evaluations of spinous processes in the thoracolumbar spine in riding horses without clinical signs of back problems. *Equine Veterinary Journal* 36 (6), 458-465.

11. Denoix, J.-M.D. (1999): Spinal biomechanics and functional anatomy. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 15 (1), 27-60.

12. Jeffcott, L.B. & Dalin, G. (1980): Natural rigidity of the horse's backbone, *Equine Veterinary Journal* 12 (3), 101-108.

13. Haussler, K.K (1999): Anatomy of the thoracolumbar vertebral region. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 15 (1), 13-26.

14. Jeffcott, L.B. (1975): The diagnosis of diseases of the horse's back. *Equine Veterinary Journal* 7 (2), 69-78.

15. Townsend, H.G.G., Leach, D.H. & Fretz, P.B. (1983): Kinematics of the equine thoracolumbar spine. *Equine Veterinary Journal* 15 (2), 117-122.

16. Licka, T. & Peham, C. (1998): An objective method for evaluating the

flexibility of the back of standing horses. *Equine Veterinary Journal* 30 (5), 412-415.

17. Jeffcott, L.B. (1979): Radiographic features of the normal equine thoracolumbar spine. *Journal of the American Veterinary Radiology Society* 20, 140-147.

18. Jeffcott, L.B. (1980): Disorders of the thoracolumbar spine of the horse – a survey of 443 cases. *Equine Veterinary Journal* 12 (4), 197-210.

19. Haussler, K.K., Stover, S.M. & Willits, N.H. (1999): Pathologic changes in the lumbosacral vertebrae and pelvis in thoroughbred racehorses. *American Journal of Veterinary Research* 60 (2), 143-153.

20. de Cocq, P., Van Weeren, P.R. & Back, W. (2004): Effects of girth, saddle and weight on movements of the horse. *Equine Veterinary Journal* 36 (8), 758-763.

21. Klide, A.M. (1989): Overriding vertebral spinous processes in the extinct horse, *equus occidentalis*. *American Journal of Veterinary Research* 50 (1/6), 592-593.

22. Townsend, H.G.G., Leach, D.H., Doige, C.E. & Kirkaldy-Willis, W.H. (1986): Relationship between spinal biomechanics and pathological changes in the equine thoracolumbar spine. *Equine Veterinary Journal* 18 (2), 107-112.

23. Gundel, M., Schatzmann, U. & Ueltschi, G. (1997): Rückenprobleme beim pferd: Ein vergleich der bildgebenden verfahren mit der klinischen untersuchung. *Pferdeheilkunde* 13 (6), 659-666.

24. Steckel, R.R., Kraus-Hansen, A.E., Fackelman, G.E. & Mitchell, S.M. (1991): Scintigraphic diagnosis of thoracolumbar spinal disease in horses: A review of 50 cases. *Proceedings AAEP* (37), 583-591.

25. Ehrlich, P.J., Seeherman, H.J., O'Callaghan, M.W., Dohoo, I.R. & Brimacombe, M. (1998): Results of bone scintigraphy in horses used for show jumping, hunting, or eventing: 141 cases (1988-1994). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 213 (7/12), 1460-1467.

26. Pettersson, H., Strömberg, B. & Myrin, I. (1987): das thoracolumbale interspinale syndrom (TLI) des reitpferdes – retrospektiver vergleich konservativ und chirurgisch behandelte fälle. *Pferdeheilkunde* 3 (6), 313-319.

