

## De keuring van het paard: risicoanalyse van afwijkingen die courant bij radiografie worden aangetroffen

<sup>1</sup>F. Pille, <sup>1</sup>A. Martens, <sup>1</sup>K. Deneut, <sup>1</sup>M. Dumoulin, <sup>1</sup>M. Oosterlinck, <sup>2</sup>E. Raes, <sup>2</sup>J. Saunders

<sup>1</sup>Vakgroep Heelkunde en Anesthesie van de Huisdieren

<sup>2</sup>Vakgroep Medische Beeldvorming van de Huisdieren

Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België

frederik.pille@ugent.be

### INLEIDING

De radiografische screening van sportpaarden vormt een belangrijk onderdeel van de aankoopkeuring en de veterinaire keuring van kandidaat-dekhengsten en is meer en meer routine geworden bij de evaluatie van kweekmerries en jonge fokproducten. Een eerste radiografische screening van een paard gebeurt idealiter rond de leeftijd van 18 maanden en dit hoofdzakelijk voor het opsporen van osteochondrose. Enerzijds is op die leeftijd de ontwikkeling van het skelet ver genoeg gevorderd voor een definitieve beoordeling op de aanwezigheid van osteochondrose. Anderzijds bezit het skelet nog een uitstekend helingsvermogen mocht chirurgisch debridement aangewezen zijn. Ook een eerste evaluatie van het straalbeen is bij een jaarling mogelijk vermits het straalbeen ten laatste op de leeftijd van 9 tot 11 maanden zijn mature vorm bereikt (Dik *et al.*, 2001).

Tijdens het radiografisch standaardprotocol worden opnamen genomen van de voorvoeten, de 4 kogels, de sprongen en de knieën. Afhankelijk van de wensen van de eventuele koper of in functie van de afwijkingen vastgesteld tijdens het klinisch onderzoek kan het radiografisch onderzoek worden uitgebreid.

Het doel van het radiografisch luik van het aankooponderzoek en van het onderzoek van jonge fokproducten is het screenen van paarden op afwijkingen die op termijn een functioneel risico kunnen betekenen. Vanuit juridisch standpunt is het eerst en vooral belangrijk dat het radiografisch protocol volledig is. Men dient aan te geven dat men 'alles heeft gezien'. Pas in tweede instantie is de functionele interpretatie van de verschillende röntgenbevindingen aan de orde. In het kader van een volledig onderzoek (i.e. keuringsonderzoek met klinisch luik) leidt dit uiteindelijk tot een risicoclassificatie voor het paard in kwestie. Aan de Faculteit Diergeneeskunde van de UGent wordt op heden de volgende risicoclassificatie aangehouden:

- normaal risico: er werden **geen afwijkingen** gevonden bij het paard waarvan men weet dat er een verhoogd risico op klinische symptomen/kreupelheid bestaat
- ± normaal risico: er werden afwijkingen gevonden

bij het paard doch de **kans op klinische symptomen/kreupelheid is klein** en mochten er zich klachten voordoen dan zijn deze mits behandeling bijna altijd **reversibel**

- verhoogd risico: er werden afwijkingen gevonden bij het paard die **klinische symptomen/kreupelheid zouden kunnen veroorzaken** en waarvan de **behandeling in sommige gevallen problematisch** is
- ernstig risico: er werden afwijkingen gevonden bij het paard **met een reële kans op klinische symptomen/kreupelheid** waarvan de **behandeling problematisch** is

Het doel van het radiografisch luik van een keuring als dekhengst is het screenen van paarden op afwijkingen die belangrijk zijn voor de paardenpopulatie en waarvan wordt aangenomen dat ze erfelijk kunnen zijn. Er wordt een gunstig of ongunstig advies geformuleerd aan het stamboek. Dit advies kan dus afwijkend zijn van het advies als sportpaard dat enkel rekening houdt met het functioneel belang van een afwijking voor het individuele dier. Op welke afwijkingen geselecteerd wordt, hangt deels af van de strategie die de stamboeken wensen te voeren.

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de meest voorkomende afwijkingen die tijdens een radiografische standaardscreening van een paard kunnen worden aangetroffen. Het belang van deze afwijkingen, hetzij voor de functie van het individu, hetzij voor de fokkerij (dekhengsten, kweekmerries) wordt voor beide besproken. Bij het formuleren van risicoclassificaties als sportpaard wordt er uitgegaan van niet-kreupele paarden vermits de aanwezigheid van kreupelheid per definitie als ernstig risico wordt geclassificeerd. Het standpunt dat hieronder wordt weergegeven, vat de visie samen die tijdens een recente studiedag betreffende de keuring van het paard aan de Faculteit Diergeneeskunde aan de Vlaamse paardendierenartsen werd overgemaakt.

### DE ONDERVOET

Het radiografisch onderzoek van de ondervoet start met een goede preparatie van de hoef. De ijzers dienen verwijderd te worden en de straalgroeven netjes

opgesneden en ingevuld te worden met plasticine. Een radiografisch standaardonderzoek van de ondervoet omvat een lateromediale (LM) opname samen met 2 dorsopalmaire opnamen onder een licht verschillende hoek (D55°Pr-PaDiO en D65°Pr-PaDiO) in de podoblok. Het belang van deze 2 verschillende dorsopalmaire uitprojecties van het straalbeen relatief ten opzichte van hoef- en kroonbeen kan niet voldoende worden benadrukt (Verschooten, persoonlijke mededeling). Het is essentieel voor een betrouwbare interpretatie van de distale contour van het straalbeen (onder andere voor wat de aanwezigheid van straalbeenfragmenten betreft) en voor het onderscheiden van opklaringszones in het straalbeen van eventuele vullingsartefacten (straalgroeven).

De klemtoon van de radiografie van de ondervoet ligt bij de beoordeling van de straalbeenderen. Hierbij heeft men aandacht voor verscheidene parameters, zoals de textuur van het bot (sclerose, opklaringszones), de vaatkanalen (aantal, breedte, hoogte, vorm), de contour (nieuwbeenvorming, defecten) en de vorm van het straalbeen (concave, undulerende, rechte of convexe proximale articulaire rand op DPa-opname). De evaluatie van deze verschillende elementen resulteert in een globale beoordeling van het straalbeen die vertaald wordt in een risicoclassificatie. Voor zoverre de paarden al niet kreupel zijn op de volte harde bodem leiden volgende bevindingen tot een verhoogd of ernstig risico (Figuur 1):

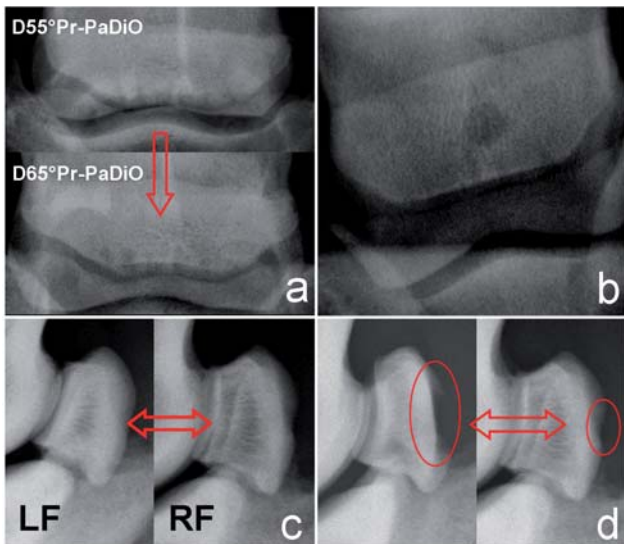
- een groot aantal diep penetrerende, ronde of omgekeerd flesvormige vaatkanalen,
- centrale lucenties op DPa-opname (*flexor cortex* defect of subchondrale botcyste),
- sclerose van de spongiosa op LM-opname (moeilijk te beoordelen indien uitgebreide verbening van de hoefkraakbeenderen aanwezig is),
- een contourdefect ter hoogte van de *flexor cortex* (niet te verwarren met een anatomische depressie ter hoogte van de sagittaalkam).

Het belang van nieuwbeenvorming ter hoogte van de proximale contouren van het straalbeen, zoals enthesiofytose (*spurs*) op DPa-opname en randosteofytose ter hoogte van het hoefgewricht op LM-opname, is minder duidelijk. De aanwezigheid van deze afwijkingen moet samen met eventuele andere straalbeenafwijkingen worden beoordeeld. Contralaterale verschillen in de straalbeenmorfologie zijn meestal te verklaren vanuit een verschil in hoefconformatie tussen de linker- en rechtervoet van het paard. Recent onderzoek heeft aangetoond dat uitgesproken links-rechtsverschillen in hoefconformatie de sportcarrière van paarden die presteren op eliteniveau, significant verkort (Ducro *et al.*, 2009).

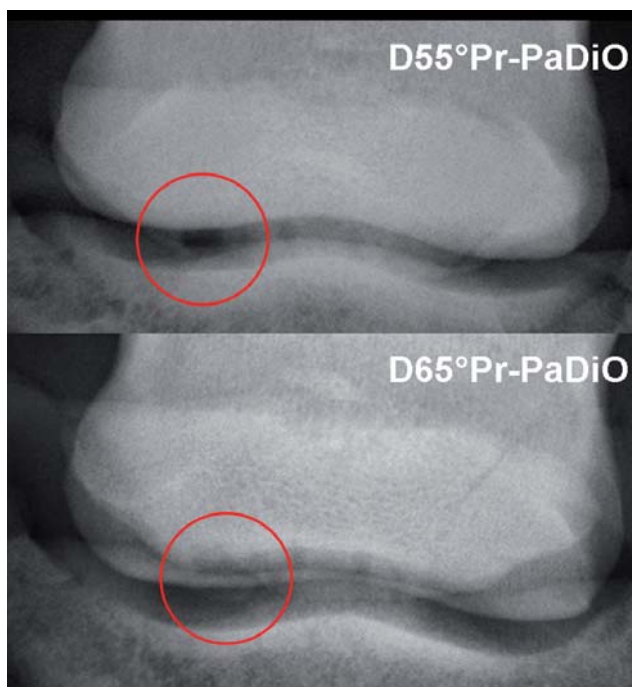
Bij de beoordeling van straalbeenderen is de lijn tussen anatomische variatie en pathologie dun en dus het risico op overinterpretatie reëel. Dit geldt met name voor de beoordeling van de vaatkanalen. In Ne-

**Tabel 1. Radiografische classificatie van straalbeenderen (Dik, 1992).**

Radiografische bevindingen			
Score	Bottextuur	Vaatkanalen	Vorm en contour
0	Normale trabeculaire structuur, duidelijk onderscheid tussen de spongiosa en de compacta van de <i>flexor cortex</i>	Niet zichtbaar, eventueel verschillende (0,1-0,3 mm) conische kanalen	Variabele vorm, bilateraal symmetrisch
1	Normale trabeculaire structuur, duidelijk onderscheid tussen de spongiosa en de compacta van de <i>flexor cortex</i>	Enkele korte, verwijde (1-3 mm), puntige of conische kanalen	Onregelmatige distale contour
2	Minimale osteoporose of sclerose, vervagen van het onderscheid tussen de spongiosa en de compacta van de <i>flexor cortex</i>	Vele korte of enkele matig diep penetrerende, verwijde (1-3 mm), puntige of conische kanalen	'Straalbeenchip(s)'
3	Uitgebreide osteoporose of sclerose, het onderscheid tussen de spongiosa en de compacta van de <i>flexor cortex</i> is verdwenen	Vele matig diep penetrerende of enkele diep penetrerende, verwijde (1-3 mm), puntige, conische of ronde kanalen	Beperkte nieuwbeenvorming langs de proximale contour of kleine enthesiofyt ( <i>spur</i> ) ter hoogte van het laterale of mediale uiteinde van het straalbeen
4	Cysteuze radiolucentie	Vele diep penetrerende, verwijde (1-3 mm), puntige, conische of ronde kanalen, eventueel omgekeerd flesvormige kanalen ( <i>lollypop</i> )	Uitgebreide nieuwbeenvorming langs de proximale contour, grote enthesiofyt(en), onregelmatige contour of erosie ter hoogte van de <i>flexor cortex</i> , fractuur



**Figuur 1.** Straalbeenafwijkingen compatibel met podotrochleose. (a) Groot aantal diep penetrerende, ronde of omgekeerd flesvormige vaatkanalen. Let op het verschil in radiografisch beeld van de 2 verschillende DPr-PaDiO-opnamen. (b) Centrale lucentie op DPa-opname. (c) Sclerose van de spongiosa links voor (LF) en normale corticomedullaire overgang ReV (RF). (d) *Flexor cortex* defect links versus anatomische depressie ter hoogte van sagittaalkam rechts.



**Figuur 2.** Twee verschillende DPr-PaDiO-opnamen van eenzelfde straalbeen. Op de plaats waar op de 55°-uitprojectie een radiotransparante zone aanwezig is, wordt een ovaal straalbeenfragment gevisualiseerd op de 65°-uitprojectie.



**Figuur 3.** De dubbele contour van de proximale en distale aflijning van het straalbeen op DPa-opname. Het betreft telkens een aparte uitprojectie van de articulaire en de ligamentaire rand (zie de LM-opname).

derland heeft men op basis van het werk van Dik (1992) verkozen straalbeenderen numeriek te scoren (Tabel 1). Hierbij wordt een score van 0 tot 2 als acceptabel beschouwd en een score van 3 of 4 als duidelijk afwijkend. Dit numerieke systeem verschilt op zich niet veel van de hogergenoemde, eerder kwalitatieve beoordeling, vooral omdat het numerieke systeem eveneens gebaseerd is op een globale beoordeling van het straalbeen. De enige uitzondering daarop betreft de visie met betrekking tot straalbeenfragmenten. In de radiologische classificatie van Dik, opgesteld in 1992, werden straalbeenfragmenten ondergebracht in klasse 2 (acceptabel straalbeen). Uit recentere publicaties blijkt echter dat er een verband bestaat tussen de aanwezigheid van straalbeenfragmenten en de hoefkatrolproblematiek (Blunden *et al.* 2006, Wright 1993, Wright *et al.*, 1998). Het is dus correcter straalbeenfragmenten als een risicofactor voor podotrochleïtis te beschouwen. Straalbeenfragmenten hebben bij warmbloeden een prevalentie van ongeveer 8 tot 10%. De fragmenten zijn afkomstig van de distale *margo ligamenti* van het straalbeen en betreffen vermoedelijk avulsiefracturen. Ze bevinden zich typisch abaxiaal, iets vaker lateraal dan mediaal. Uit eigen observaties die recent voor publicatie werden ingediend, blijkt dat de aanwezigheid van straalbeenfragmenten geassocieerd is met een concave of undulerende proximale articulaire straalbeenrand. Beide ‘straalbeenvormen’ werden door Dik en van den Broek (1995) geclassificeerd als ongunstig vermits zij, vermoedelijk biomechanisch, zouden predisponeren voor hoefkatrolsymptomen.

Het betrouwbaar visualiseren van straalbeenfragmenten is moeilijk. Een perfecte röntgentechniek is essentieel en beide DPa-opnamen (D55°Pr-PaDiO en D65°Pr-PaDiO) zijn noodzakelijk. Waar de ene opname voornamelijk de depressie in het straalbeen visualiseert, brengt de andere meestal het fragment zelf duidelijk in beeld (Figuur 2). Welke van beide opnamen het fragment en welke de nis in het straalbeen visualiseert, is individueel verschillend. Grote fragmenten kunnen soms reeds worden vermoed op de LM-opname. Ook het leren zien van straalbeenfragmenten is opvallend moeilijker dan dit het geval is voor osteochondrale fragmenten op andere locaties. Wil men straalbeenfragmenten vinden, dan moet men weten waar ze te zoeken (zie hoger). Belangrijk is tevens dat men zich realiseert dat de distale rand van het straalbeen niet bestaat. Zowel proximaal als distaal is er immers een dubbele contour (articulaire en ligamentaire rand) die zich tijdens het eerste levensjaar ontwikkelt (Figuur 3). Straalbeenfragmenten moeten gesitueerd worden ter hoogte van de ligamentaire rand die zich op een DPa-opname het meest distaal bevindt; dit ten opzichte van de articulaire rand.

Straalbeenafwijkingen zijn erfelijk. Uit een studie van Stock en Distl (2006) bij Hannoveraanse warmbloeden blijkt een erfelijkheidsgraad ( $h^2$ ) van 0,10 tot 0,34. Erfelijkheidsgraden vanaf 0,20 dienen als relevant te worden beschouwd. Duidelijke straalbeen-



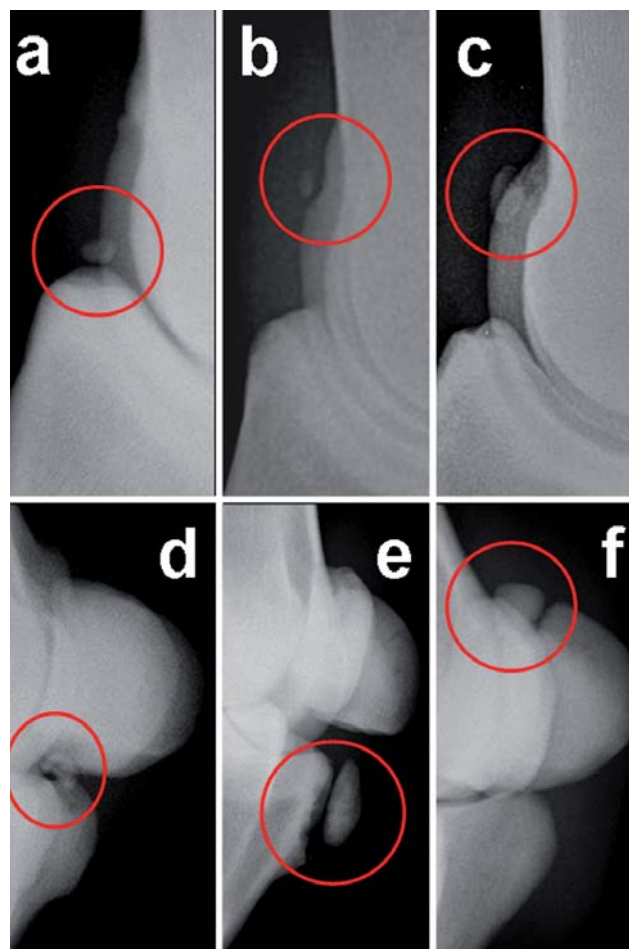
**Figuur 4.** LM (links) en schuine (rechts) opname van eenzelfde kogel met aanwezigheid van een atypisch dorsoproximaal kootbeenfragment dat zich vrij abaxiaal bevindt.

afwijkingen, inclusief de aanwezigheid van straalbeenfragmenten, leiden voor kandidaat-dekhangsten voor de Belgische stamboeken van het BWP en sBs tot een ongunstig advies.

Andere radiografische afwijkingen die bij routine-screening ter hoogte van de ondervoet kunnen worden gevisualiseerd, betreffen fragmentatie ter hoogte van de *processus extensorius* van het hoefbeen, verbening van de hoefkraakbeentakken, subchondrale hoefbeencysten en kroongewrichtfragmenten. Omtrent het belang en/of erfelijkheid van al deze afwijkingen valt weinig literatuur te sprokkelen. Meer dan ooit zijn de leeftijd van het paard en het al of niet beschikken over een relevante sportcarrière bepalend voor het formuleren van het risico. Verdere overwegingen die meespelen bij het formuleren van het risico betreffende hogervermelde afwijkingen zijn voor *processus extensorius* fragmenten de afmeting en de vorm (groot onregelmatig fragment versus een klein afgerond fragment) en voor een botcyste van het hoefbeen het al dan niet in verbinding staan met het hoefgewricht. Voor kroongewrichtfragmenten is het belangrijk zich te realiseren dat het kroongewricht een weinig 'vergevingsgesond' gewricht is (beperkte afwijkingen leiden vaak tot klinische problemen). De verbening van de hoefkraakbeenderen werd tot op heden nooit rechtstreeks als een oorzaak van kreupelheid beschouwd. Dat een verbening van de hoefkraakbeenderen predisponeert voor andere voetpathologieën is mogelijk, maar dit werd tot op heden nog niet ontegensprekelijk aangetoond. Met betrekking tot de afwijkingen besproken in deze laatste paragraaf kan besloten worden dat het exacte risico moeilijk in te schatten is; voorzichtigheid is dus aan de orde. Bij dekhangsten wordt nogal eens het voordeel van de twijfel gegeven voor de fokkerij.

## DE KOGEL

Het radiografisch routineonderzoek van de kogel beperkt zich in België tot een LM-opname van de 4 kogels. Een goede LM-opname geeft in de meeste gevallen betrouwbaar weer of er al of niet kogelfragmenten aanwezig zijn. Een uitzondering hierop betreft de aanwezigheid van vaak grote fragmenten die zich vrij mediaal of lateraal in het gewricht bevinden en dus



**Figuur 5.** Verschillende typen kogelfragmenten: achter-eenvolgens fragmenten thv (a) het dorsoproximaal aspect van het kootbeen, (b) de sagittaalkam van de pijp (bemerkt het contourdefect), (c) de synoviale flap, (d) het palmar/plantair aspect van het kootbeen (type 1, POF), (e) het palmar/plantair aspect van het kootbeen (type 2, UPE), de apex van het sesambeen.

over het hoofd kunnen worden gezien op een enkele LM-opname (Figuur 4). Het nemen van schuine opnamen zoals in Nederland zou in principe dit probleem moeten ondervangen maar het is op dit ogenblik geen routine in België. Het nemen van schuine opnamen met het oog op het evalueren op sesamoiditis/semamoidose lijkt volgens de auteurs van voorliggend artikel irrelevant vermits deze aandoening zelden of nooit primair voorkomt.

Bij de screening van jonge paarden worden routinematig fragmenten aangetroffen in de kogel. In een studie van Stock *et al.* (2005a) was de prevalentie van deze fragmenten bij een populatie van Duitse warmbloeden ongeveer 21%. De diverse typen osteochondrale fragmenten ter hoogte van de kogel betreffen (Figuur 5):

- fragmenten afkomstig van de dorsoproximale rand van het kootbeen
- fragmenten afkomstig van de sagittaalkam van de pijp
- fragmenten ingebed in de *plica synovialis*
- type 1 palmaire/plantaire fragmenten afkomstig

- van het axiaal aspect van het kootbeen (intra-articulair)
- type 2 palmaire/plantaire fragmenten afkomstig van het abaxiaal aspect van het kootbeen (meestal extra-articulair)
- fragmenten afkomstig van de apex of de basis van het sesambeen

De etiologie van deze fragmenten blijft voer voor discussie (McIlwraith *et al.*, 2005). Meestal echter worden enkel de sagittaalkamletsels als manifestatie van osteochondrose beschouwd. Typisch is het contourdefect ter hoogte van de kam dat men niet aantreft bij een plicafragment. Bij een plicafragment is de sagittaalkam intact en bevindt het fragment zich op radiografie in superpositie met de kam. Plicafragmenten bevatten zowel een benige als kraakbenige component (Declercq *et al.*, 2008); mogelijk betreft het een metaplasie. Dorsale P1-fragmenten, type 1 palmaire/plantaire fragmenten en sesambeenfragmenten betreffen naar alle waarschijnlijkheid een oude avulsiefractuur. Type 2 palmaire/plantaire fragmenten zijn het resultaat van een separaat ossificatiecentrum dat onvolledige fusie heeft ondergaan met de rest van de *eminentia* van het kootbeen. In die zin worden ze in de Angelsaksische literatuur ook wel *united palmar/plantar eminences* (UPE) genoemd.

Het klinisch belang van de diverse typen kogelfragmenten is het voorwerp van actueel onderzoek. Algemeen wordt aangenomen dat de verschillende typen fragmenten die zich in het dorsaal aspect van de kogel lokaliseren, na verloop van tijd synovitis en kraakbeenschade kunnen uitlokken die tot irreversibele osteoartrose en kreupelheid kunnen leiden. Hoe groot deze kans is en wat de factoren zijn die hierin een rol spelen, zijn objectief moeilijk in te schatten. In geval van dorsoproximale P1-fragmenten zou het aantal fragmenten een rol spelen (Declercq *et al.*, 2009) daar waar bij plicamineralisaties de grootte van het fragment een rol speelt (Declercq *et al.*, 2008). De essentie met betrekking tot deze kogelfragmenten is dat eenmaal de cascade van synovitis/artritis is ingezet, men meestal achter de feiten aanloopt. Zelfs bij relatief jonge paarden moet men aldus bij het artroschopisch verwijderen van de fragmenten in bepaalde gevallen vaststellen dat er reeds een uitgebreide beschadiging van het gewricht heeft plaatsgevonden. Om deze reden is enige voorzichtigheid aan de orde bij het toekennen van het risico. Behalve bij oudere paarden met een relevante sportcarrière en droog gewricht wordt een verhoogd risico voorgesteld. Het preventief artroschopisch verwijderen van dergelijke fragmenten is vaak aan de orde.

Daarentegen is een secundaire gewrichtspathologie ingevolge kogelfragmenten die zich in het palmaire/plantaire aspect van de kogel bevinden, zeldzaam. Algemeen gaat men ervan uit dat dergelijke fragmenten goedaardig zijn mede omdat ze fibreus stevig ingebed zijn. Er wordt voorgesteld een  $\pm$  normaal risico te formuleren. Het artroschopisch verwijderen van dergelijke

fragmenten lijkt niet aangewezen. Als enige uitzondering wordt het type 1 palmaire/plantaire fragment vermeld dat in bepaalde gevallen bij dravers zou geassocieerd zijn met prestatieklachten/discrete kreupelheid bij het werken op snelheid.

Kogelfragmenten zijn erfelijk. Stock *et al.* (2005b) vonden bij Hannoveraanse warmbloeden een erfelijkheidsgraad ( $h^2$ ) van 0,21 tot 0,23. Er is een positieve correlatie met stokmaat. Op heden verkiezen de Belgische stamboeken van het BWP en sBs echter geen selectie uit te voeren. Kogelfragmenten zijn vrij gemakkelijk te verwijderen zonder sporen na te laten en derhalve lijkt een betrouwbare selectie niet haalbaar. Eén uitzondering is het stamboek van het sBs dat kandidaat-hengsten met sagittaalkamosteochondrose niet aanneemt. Op zich kan dit type letsel betrouwbaar worden gescreend omdat bij het verwijderen van een eventueel fragment de depressie in de sagittaalkam steeds zichtbaar blijft. De enige moeilijkheid is dat de contour van de sagittaalkam van de pijp behoorlijk onderhevig is aan anatomische variatie (afplating, onregelmatige aflijning, etc.), wat op zijn beurt de beoordeling van het al dan niet aanwezig zijn van een contourdefect niet altijd even gemakkelijk maakt.

## DE SPRONG

Het radiografisch onderzoek van de sprong heeft als hoofddoel het screenen op de aanwezigheid van osteochondrose en spat. Een volledig onderzoek van de sprong omvat 4 verschillende projecties (LM, PID, P145°L-DMO, D45°L-PIMO). Om economische redenen wordt het aantal projecties soms gereduceerd. Teneinde op een rationele manier te reduceren, moet men op de hoogte zijn van de verschillende predelictieplaatsen voor osteochondrose. Deze betreffen het dorsaal aspect van de intermediaire kam van de *cochlea tibiae*, het dorsodistaal aspect van de laterale taluskam, het proximodorsaal aspect van de mediale taluskam (zelden fragmenten, wel contourdefecten) en het axiaal aspect van de mediale malleolus. Spat is in principe zichtbaar op alle opnamen maar omdat de meeste nieuwbeenvorming zich ter hoogte van het dorsomediale aspect van de sprong concentreert, levert de DL45°-PMO vaak het meest overtuigende beeld op. Wanneer men zich tot 3 opnamen beperkt, wordt de PID-opname beter achterwege gelaten terwijl de D45°L-PIMO-opname vervangen wordt door een opname die iets meer naar een DPI-opname neigt: de D30°L-PMO-opname (Figuur 6). Op die manier wordt het axiaal aspect van de mediale malleolus optimaal uitgeprojecteerd en wordt de kans op het niet opmerken van een osteochondroseletsel door het niet juist uitvoeren van de PID-opname bijzonder klein. Bij het nemen van slechts 2 opnamen gaat de voorkeur naar een combinatie van de P145°L-DMO- en de D30°L-PIMO-opname. Het zou kunnen dat een osteochondroseletsel ter hoogte van de mediale taluskam dan niet opgemerkt wordt, vermits deze laatste voorname-



**Figuur 6.** De D30°L-PIMO-opname van de sprong. Merk de goede visualisatie van het axiaal aspect van de mediale malleolus. Op deze opname wordt tevens een weinig dens, onregelmatig fragmentje op die plaats vastgesteld (osteochondrose).



**Figuur 7.** Anatomische variatie ter hoogte van de sprong. Er zijn een kleine depressie halfweg het dorsaal aspect van de mediale taluskam, nieuwbeenvorming ter hoogte van het distaal aspect van de mediale taluskam en enthesiofytose ter hoogte van het dorsoproximale aspect van de pijp aanwezig.

lijk zichtbaar is op de LM-projectie. Het nemen van slechts 1 opname moet worden afgeraden. Wanneer hierom uitdrukkelijk wordt verzocht, wordt het best voor de LM-opname gekozen (osteochondrose van de intermediaire kam van de *cochlea tibia*, de laterale en mediale talus worden eventueel gevisualiseerd, osteochondrose van de mediale malleolus niet).

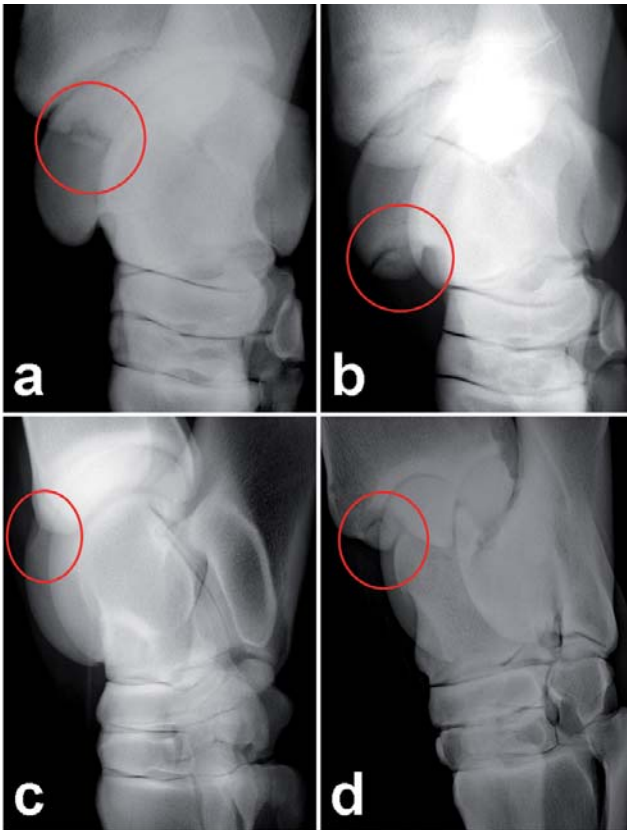
Bij het röntgenen van een sprong dient men zich bewust te zijn van de anatomische variatie die men kan aantreffen. De volgende 3 typische entiteiten worden niet als pathologisch beschouwd (Figuur 7):

- afvlakking/milde depressie halfweg het dorsaal aspect van de mediale taluskam (vermoedelijk 'synoviale fossa'; niet te verwarren met proximaal contourdefect ten gevolge van osteochondrose),
- nieuwbeenvorming/fragmentatie ter hoogte van het distale aspect van de mediale taluskam (*dewdrop lesions*; nieuwbeenvorming of fragment bevindt zich typisch extra-articulair)
- enthesiofytose ter hoogte van het proximale aspect van de pijp (onder andere insertie van de *m. tibialis cranialis*); niet te verwarren met randosteozytose geassocieerd met spat.

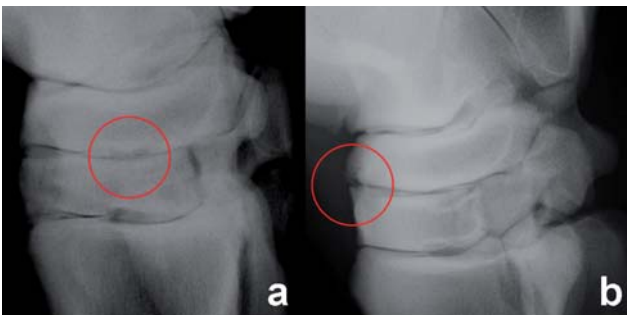
Een overzicht van de verschillende osteochondroseletsels die men ter hoogte van de sprong kan aantreffen, wordt in Figuur 8 weergegeven. De predelictieplaatsen werden reeds vermeld. Osteochondrose betreft een stoornis in de endochondrale ossificatie, wat aan de periferie van de epifysen resulteert in een defect in het subchondraal bot dat door een te dikke laag kraakbeen wordt bedekt. De kraakbeenmassa ondervindt voedingsproblemen en is onvoldoende bestand tegen belasting. Dit resulteert in degeneratie en eventueel secundaire mineralisatie. De letsels vastgesteld met behulp van radiografie bij osteochondrose worden dus gekenmerkt door een contourdefect van het subchondraal bot, eventueel samen met osteochondrale fragmenten/mineralisaties. Het is het contourdefect dat beslissend is in het besluiten of osteochondrose al dan niet aanwezig is.

Wanneer men screent op osteochondroseletsels bij zeer jonge dieren, moet men zich bewust zijn van het dynamische karakter van deze letsels (Dik *et al.*, 1999). Ter hoogte van de sprong ontstaan de letsels in de regel reeds kort na de geboorte. Heel wat letsels herstellen spontaan tijdens de eerste 5 levensmaanden (letsels van de laterale taluskam herstellen quasi allemaal). Paarden die kort na de geboorte geen letsels hebben, kunnen deze in principe nog ontwikkelen in de eerste levensmaanden doch dit is zeldzaam. Theoretisch moet met betrekking tot de sprong op 6 maanden definitief bekend zijn of het paard al dan niet aan osteochondrose lijdt.

Het klinisch belang van osteochondrose van de sprong is beperkt. Veel letsels hebben een subklinisch verloop. Indien er klinische symptomen voorkomen, beperken ze zich meestal tot een opzetting van het tibiotarsaalgewricht zonder kreupelheid. Af en toe is er sprake van prestatieklachten bij paarden die presteren



**Figuur 8.** Overzicht van de verschillende osteochondroseletsels die men aantreft ter hoogte van de sprong. (a) Osteochondrose van de intermediaire kam van de tibia. (b) Osteochondrose van de laterale taluskam. (c) Osteochondrose van de mediale taluskam. (d) Osteochondrose van de mediale malleolus.



**Figuur 9.** Discrete afwijkingen ter hoogte van de kleine tarsaalgewrichten. (a) 'sluiering' van het middelste foramen tarsale. (b) Gelokaliseerde botremodelling aan de rand van het distaal intertarsaal gewricht. De evolutie van beide afwijkingen is onvoldoende bekend.

op hoog niveau. Hoewel osteochondroseletsels van de sprong op zichzelf niet pijnlijk zijn, dient men zich te realiseren dat een opzetting van het gewricht tot langdurige synovitis en gestoorde voeding van het kraakbeen kan leiden, met risico op secundaire osteoartritis en kreupelheid als gevolg. Het al dan niet aanwezig zijn van een opzetting van het gewricht is dus bepalend voor het inschatten van het risico bij eventuele aankoop/verkoop en bij de beslissing tot het al dan niet artroschopisch debrideren van de letsels. In tegenstelling tot bij de kogel komt een artroschopische behande-

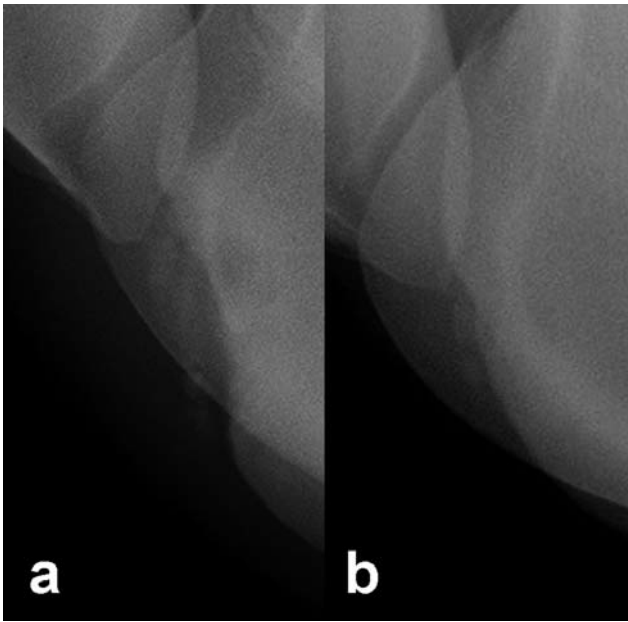
ling bij de eerste tekenen van gewrichtsopzetting nog op tijd. Zelden wordt er bij het optreden van de eerste klinische symptomen reeds secundaire kraakbeenschade in het gewricht aangetroffen en de prognose voor het ontzwellen van het gewricht is ongeveer 80%. Hoe langer het gewricht vóór de operatie opgezet was, hoe kleiner de kans dat na het verwijderen van de fragmenten het gewricht spontaan ontzwellt.

Men kan besluiten dat bij subklinische osteochondrose van de sprong bij jonge paarden een  $\pm$  normaal risico van toepassing is. De kans dat het gewricht begint op te zetten onder invloed van arbeid lijkt klein en mochten er zich al klinische symptomen voordoen dan zijn deze mits behandeling bijna steeds reversibel. Het preventief artroschopisch verwijderen van fragmenten lijkt niet aangewezen tenzij om economische redenen (aankoop/verkoop, topsport, etc.). Bij het vaststellen van osteochondrose van de sprong in combinatie met een gewrichtsopzetting past daarentegen een verhoogd risico. Een langdurige opzetting van het gewricht zou op termijn tot secundaire gewrichtschade kunnen leiden (zie hoger). Bij sportpaarden is artroschopisch debridement van de letsels de te volgen strategie. Na de herstelperiode kan het paard opnieuw klinisch worden gekeurd en indien tijdens de artroschopie geen belangrijke secundaire gewrichtsbeschadiging werd vastgesteld, kan het risico in gunstige zin worden bijgesteld.

Osteochondrose van de sprong heeft een hoge erfelijkheidsgraad ( $h^2 = 0,25 - 0,41$ ) (Distl *et al.*, 2005b) en net zoals bij de kogel is er een positieve correlatie met stokmaat. Het vaststellen van osteochondroseletsels in de sprong leidt tot een ongunstig advies als dek-hengst. In tegenstelling tot de situatie bij de kogel blijft bij het verwijderen van fragmenten vóór de keuring het contourdefect ter hoogte van het subchondraal bot in de meeste gevallen zichtbaar. Het voordeel van de twijfel wordt gegeven aan letsels die zich beperken tot een afvlakking van de contour in plaats van een depressie.

De andere aandoening waarop routinematig wordt gescreend ter hoogte van de sprong betreft spat. De letsels manifesteren zich ter hoogte van het distale intertarsaal en tarsometarsaal gewricht. Ze betreffen typisch periarticulaire nieuwbeenvorming en een collaps van de gewrichtsinterlinie. Gelijkaardige osteoartrose letsels kunnen in zeldzame gevallen worden aangetroffen ter hoogte van het gewricht tussen talus en calcaneus dat het beste in beeld wordt gebracht door een LM-opname. Vermits spat een osteoartrose betreft, is er per definitie sprake van een ernstig risico bij aankoop/verkoop. De enige uitzondering daarop betreft een ouder paard met een relevante sportcarrière waarbij de letsels in een eindstadium zijn gekomen en er sprake is van verregaande ankylose (geen manken, negatieve spatproef).

Naast de duidelijk afwijkingen die ter hoogte van de kleine tarsaalgewrichten bij spat kunnen worden aangetroffen, komen daar tevens een aantal typische discrete afwijkingen voor. Het betreft 'sluiering' ter



**Figuur 10. Osteochondrose van de laterale kam van de trochlea van de femur. (a) Zeer uitgebreid contourdefect (bemerkt tevens de osteolytische haard ter hoogte van het subchondrale bot. Ernstig risico bij aankoop. (b) Milder letsel. Verhoogd risico bij aankoop.**

hoogte van de foramina tussen de tarsaalbeentjes en zeer gelokaliseerde botremodelling aan de rand van het gewricht (Figuur 9). Het risico van deze discrete afwijkingen valt moeilijk in te schatten. Het is immers tot op heden onvoldoende duidelijk of deze afwijkingen evolutief zijn en dus op langere termijn resulteren in spat. Enige voorzichtigheid is geboden en dit moet uit de conclusie van het keuringsonderzoek blijken.

De erfelijkheid van spat valt omwille van de relatief lage prevalentie minder nauwkeurig te schatten. Bij Hannoveranen werd een relatief lage erfelijkheidsgraad vastgesteld ( $h^2 = 0,05 - 0,17$ ) (Distl *et al.*, 2005). Het vaststellen van spat bij kandidaat dekhengsten leidt op heden tot een negatief advies.

## DE KNIE

De standaardprojectie bij de radiografische routine-screening van de paardenknie betreft de Cd60°L-CrMO-opname. De cassette dient voldoende diep te worden ingebracht zodat ook de condylen van de femur kunnen worden geëvalueerd op de aanwezigheid van subchondrale cyste ter hoogte van de mediale condyl. Het iets schuin uitprojecteren van de knie in plaats van een gewone LM-opname heeft als doel de laterale rolkam van de femur uit te projecteren omdat het proximale aspect van deze de predelictieplaats betreft voor osteochondrose.

Osteochondrose ter hoogte van de knie manifesteert zich op latere leeftijd dan bij de sprong. Ter hoogte van de rolkammen van de femur gaat de endochondrale ossificatie immers nog geruime tijd door na de geboorte. Getuige hiervan zijn de zogenaamde

‘groeirafels’ die men aantreft ter hoogte van de contour van de rolkammen tijdens de knieradiografie van jonge veulens. Letsels beginnen typisch op te treden vanaf de leeftijd van 4 maanden met een piek op 6 maanden. Heel wat letsels herstellen spontaan vóór de leeftijd van 9 maanden. In theorie moet met betrekking tot de knie op de leeftijd van 9 tot 12 maanden definitief bekend zijn of het paard al dan niet aan osteochondrose lijdt.

Het klinisch belang van osteochondrose van de knie is groter dan van de sprong. Veulens met erge letsels kunnen bij het ontstaan ervan vrij duidelijk mank zijn met erge gewrichtsopzetting. Mogelijk heeft dit te maken met trauma. Trauma en belasting spelen immers een determinerende rol in het destabiliseren van een door osteochondrose aangetast gewrichtsooppervlak, wat op zijn beurt meestal resulteert in klinische symptomen. In het geval van de knie verdwijnt de kreupelheid na enkele maanden van gelimiteerde beweging (eventueel boxrust) meestal grotendeels, doch vaak blijft een bilateraal stijve gang met gewrichtsopzetting. Aanhoudende synovitis kan in dat geval echter net zoals bij de sprong na jaren aanleiding geven tot een minderwaardige kraakbeenkwaliteit met risico op secundaire osteoartritis en (opnieuw) kreupelheid als gevolg. Uitgebreide osteochondroseletsels kunnen ook een directe beschadiging van het kraakbeenoppervlak van de patella veroorzaken, de zogenaamde chondromalacie van de patella.

Bepalend in de risicoanalyse van knieosteochondrose zijn de uitgebreidheid van de letsels (Figuur 10) en het al dan niet aanwezig zijn van klinische symptomen, zoals gewrichtsopzetting. Zeer uitgebreide letsels (> 3 cm lengte, diep indringend in het subchondraal bot) gaan meestal gepaard met gewrichtsopzetting. Een ernstig risico lijkt aan de orde vermits ook na arthroscopisch debridement een belangrijk contourdefect blijft bestaan, dat direct of indirect limiterend kan zijn voor sportprestaties. Bij mildere letsels (< 3 cm lengte) past over het algemeen een verhoogd risico, zeker wanneer er een opzetting van het gewricht aanwezig is. Na het arthroscopisch verwijderen van de osteochondrale fragmenten kan het risico in gunstige zin worden bijgesteld en dit voor zoverre het gewricht na de revalidatieperiode droog is en er tijdens de arthroscopie geen belangrijke secundaire gewrichtsbeschadiging werd vastgesteld. Zoals hoger gesteld vindt arthroscopisch debridement van de letsels het beste plaats rond de leeftijd van 18 maanden omdat de helingscapaciteit van het skelet op dat ogenblik nog optimaal is.

Osteochondrose van de knie is erfelijk. Er zijn geen erfelijkheidsgraden voorhanden afkomstig uit de studies bij Hannoveranen. Tot begin de jaren 2000 waren röntgenopnamen van de knie immers niet standaard in Duitsland. Uit studies van Dik, *et al.* (1999) waarbij een populatie opgroeiende veulens van nabij werden opgevolgd, stelde men vast dat osteochondrose van de knie mogelijk minder erfelijk was dan osteochondrose van de sprong. In de geciteerde studie werd enkel knie-



**Tabel 2. Risicoclassificatie en advies als dekhengst voor afwijkingen die courant worden vastgesteld tijdens het radiografisch onderzoek van het bewegingsstelsel van het paard in afwezigheid van manken.**

	Risico als sportpaard	Advies als dekhengst BWP/ sBs
Duidelijke straalbeenafwijkingen	verhoogd/ernstig	ongunstig
Straalbeenfragmenten	verhoogd	ongunstig
Kogelfragmenten dorsaal	verhoogd	gunstig (uitz: OC sagittaalkam bij sBs)
Kogelfragmenten palmar / plantair	± normaal (uitz: POF bij dravers)	gunstig
OC sprong	± normaal / verhoogd (~ opzetting gewicht)	ongunstig
Spat	ongunstig	ongunstig
OC knie	verhoogd / ernstig (~ grootte contourdefect)	ongunstig

BWP: stamboek Belgisch warmbloedpaard.

sBs: stamboek Belgisch sportpaard, POF: palmar/plantair osteochondraal fragment, OC: osteochondrose.

osteochondrose vastgesteld bij veulens afkomstig van ouderparen waarbij minstens een van beide ouders door osteochondrose was aangetast. Het vaststellen van osteochondroseletsels ter hoogte van de knie leidt tot een ongunstig advies als dekhengst. Bij het verwijderen van fragmenten vóór de keuring blijft, behalve bij de meest milde letsels, het contourdefect ter hoogte van het subchondraal bot zichtbaar. Het voordeel van de twijfel wordt gegeven aan letsels die zich beperken tot een afvlakking van de contour in plaats van een depressie.

## BESLUIT

In Tabel 2 worden de risicoclassificaties voor de meest voorkomende afwijkingen vastgesteld met behulp van radiografie samengevat, samen met het advies als dekhengst zoals dit op heden aan de Belgische stamboeken van het BWP en sBs wordt overgemaakt. De risicoclassificaties voor sportpaarden moeten worden gezien als leidraad en op basis van het klinisch onderzoek en de omstandigheden (leeftijd van het paard, al dan niet relevante sportcarrière, toekomstig gebruiksdoel, ...) kan het aangewezen zijn om van deze 'standaardclassificatie' af te wijken. Wanneer men echter een risico duidelijk anders inschat dan gebruikelijk is, is het van groot belang dat men dit motiveert in de conclusie van het keuringsverslag. Het motiveren van het keuringsbesluit is tevens van groot belang wanneer men met radiografische afwijkingen te maken heeft waarvan men eigenlijk het functioneel belang niet goed kan inschatten. Meestal gaat het om zeldzame afwijkingen waarover er weinig literatuur bestaat of om (discrete) afwijkingen waarvan men niet weet of deze al dan niet zullen verder evolueren. Het is correcter aan te geven dat het risico moeilijk kan worden ingeschat, dan 'op veilig te spelen' en een overdreven pes-

simistische risicoclassificatie te formuleren. Een goed keuringsbesluit is genuanceerd en billijk voor alle partijen.

## REFERENTIES

- Blunden, A., Dyson, S., Murray, R., Schramme, M. (2006). Histopathology in horses with chronic pain and age-matched controls. Part 1: navicular bone and related changes. *Equine Veterinary Journal* 38, 15-22.
- Declercq, J., Martens, A., Bogaert, L., Boussauw, B., Forsyth, R. Boening, K.J. (2008). Osteochondral fragmentation in the synovial pad of the fetlock in warmblood horses. *Veterinary Surgery* 37, 613-618.
- Declercq, J., Martens, A., Maes, D., Boussauw, B., Forsyth, R. Boening, K.J. (2008). Dorsoproximal proximal phalanx osteochondral fragmentation in 117 warmblood horses. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 22, 1-6.
- Dik, K.J. (1992). Radiographic examination. In: G. Wagenaar (editor). *The Prepurchase Examination of the Horse*. 2<sup>nd</sup> Edition, Bunge, Utrecht, p. 54-78.
- Dik, K.J., van den Broek, J. (1995). Role of navicular bone shape in the pathogenesis of navicular disease: a radiological study. *Equine Veterinary Journal* 27, 390-393.
- Dik, K.J., Enzerink, E., van Weeren, P.R. (1999). Radiographic development of osteochondral abnormalities, in the hock and stifle of Dutch Warmblood foals, from age 1 to 11 months. *Equine Veterinary Journal (Supplement)* 31, 9-15.
- Dik, K.J., van den Belt, A.J.M., Enerzink, E., van Weeren, P.R. (2001). The radiographic development of the distal and proximal double contours of the equine navicular bone on dorsoproximal-palmarodistal oblique (upright pedal) radiographs, from age 1 to 11 months. *Equine Veterinary Journal* 33, 70-74.
- Ducro, B.J., Gorissen, B., Van Eldik, P., Back, W. (2009). Influence of foot conformation on duration of competitive life in a Dutch Warmblood horse population. *Equine Veterinary Journal* 41, 144-148.

- McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., Wright, I.A., Boening, K.J. (2005). Diagnostic and surgical arthroscopy of the metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints. In: *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse*. 3<sup>rd</sup> Edition, Elsevier, p. 129-196.
- Stock, K.F., Hamann, H., Distl, O. (2005a). Prevalence of osseous fragments in distal and proximal interphalangeal, metacarpo- and metatarsophalangeal and tarsocrural joints of Hanoverian Warmblood horses. *Journal of Veterinary Medicine* 52, 388-394.
- Stock, K.F., Hamann, H., Distl, O. (2005b). Estimation of genetic parameters for the prevalence of osseous fragments in limb joints of Hanoverian Warmblood horses. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 122, 271-280.
- Stock, K.F., Distl O. (2006). Genetic analysis of the radiographic appearance of the distal sesamoid bones in Hanoverian Warmblood horses. *American Journal of Veterinary Research* 67, 1013-1019.
- Wright, I.M. (1993). A study of 118 cases of navicular disease: radiological features. *Equine Veterinary Journal* 25, 493-500.
- Wright, I.M., Kidd, L., Thorp, B.H. (1998). Gross, histological and histomorphometric features of the navicular bone and related structures in the horse. *Equine Veterinary Journal* 30, 220-234.