



Veulen en beweging



Uitgever:

Praktijkonderzoek Rundvee,
Schapen en Paarden (PR)
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad.
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoonnr. 0320-29 32 11,
Fax. 0320-24 15 84.
E-mail info@pr.agro.nl
Internet <http://www.agro.nl/pr/>

Redactie en fotografie:

A. van den Berg
Sectie Voorlichtingszaken van het PR

Drukker:

Drukkerij Cabri bv
Lelystad

ISSN 1385-0121

Eerste druk 1998 / oplage 2000

Overname is toegestaan, mits van
uitdrukkelijke bronvermelding voorzien

Losse nummers zijn uitsluitend verkrijgbaar
door f 25,- over te maken op
RABO-rekening 11.25.54.989 van het
Praktijkonderzoek PR, Runderweg 6, 8219 PK
Lelystad met vermelding:
Veulen en beweging



Voorwoord

De geboorte van een veulen is telkens weer een wonder. En wanneer het veulen in de wei dartelt is het écht genieten. Het jonge dier is een belofte voor de toekomst. Het wordt met zorg omringd door de merrie, maar ook de eigenaar ziet graag dat het veulen opgroeit tot een gezond en goed bewegend volwassen paard dat aan het doel waarvoor het werd gefokt beantwoordt. Echter, er kunnen zich ook al snel problemen voordoen. Eén van die problemen is osteochondrose, een stoornis in de ontwikkeling van het skelet. Over deze afwijking is de laatste jaren veel te doen geweest. Het leidde tot een groots opgezet onderzoek, dat onder de afkorting EXOC 95-98 gedurende vier jaar heeft plaatsgevonden en dat in 1995 werd opgezet door het Paardenproefbedrijf in Lelystad en de Faculteit Diergeneeskunde in Utrecht. De onderzoekers hebben een groot aantal aspecten van osteochondrose onderzocht. Daarnaast is er veel aandacht besteed aan de invloed die beweging op de ontwikkeling van het spierskeletstelsel heeft. Bij het bekend worden van de onderzoeksresultaten werd besloten een publicatie over de ontwikkeling van het veulen in het eerste levensjaar te maken.

Graag wil ik de vele personen die bij het onderzoek betrokken zijn geweest, bedanken voor hun inspanningen en hen complimenteren met de bereikte onderzoeksresultaten, die in een aanzienlijk aantal gevallen nieuwe inzichten hebben verschaft in de ontwikkeling van het spier- en skeletstelsel bij het veulen.

Met waardering vermelden wij, dat het Sectorbestuur Paarden ondersteuning aan dit project gaf. Mede daardoor werd deze publicatie mogelijk.

Eens te meer wil ik het belang van goed onderzoek voor de Nederlandse paardenhouderij benadrukken. Het praktijkonderzoek paarden, onderdeel van het Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden te Lelystad, wil daaraan steeds opnieuw een waardevolle bijdrage leveren. Het toenemende belang van de sector rechtvaardigt dat. U kunt op ons rekenen!

Dr. ir. A. Kuipers,
Directeur Praktijkonderzoek Rundvee,
Schapen en Paarden.



Inhoud

●	1 Osteochondrose, een dynamisch probleem.....	3
	1.1 Probleem	3
	1.2 Vraagstelling.....	4
●	1.3 Opzet onderzoek.....	5
	1.4 Eindresultaat	13
	1.5 Inhoud publicatie	14
●	2 Bouw bewegingsmechanisme bij het volwassen paard (A)	15
	2.1 Skelet.....	15
	2.2 Gewrichten.....	18
●	2.3 Kraakbeen	18
	2.4 Bot of beenweefsel	19
	2.5 Spieren	19
●	2.6 Pezen	20
	2.7 Beweging	22
	Bouw bewegingsmechanisme van het veulen (B)	24
●	3 Principes van training.....	27
	3.1 Effect training op cellen en organen	27
	3.2 Training op maat	27
●	3.3 Bot- en peestraining.....	28
	3.4 Korte en lange termijn effect training	29
	3.5 Training uithoudingsvermogen	29
●	3.6 Training bij het OC-project.....	29
●	4 Osteochondrose	30
	4.1 Wat is osteochondrose?	30
	4.2 De ontwikkeling van het röntgenbeeld	32
	4.3 Onderzoekresultaten	37
●	4.3.1 Doel van het onderzoek.....	37
	4.3.2 De ontwikkeling van osteochondrose	37
	4.3.3 De factor beweging.....	42
●	4.3.4 Beweging en osteochondrose.....	44
	4.3.5 Beweging en kraakbeen.....	45
	4.3.6 Beweging en pezen.....	47
●	4.3.7 Beweging en bot.....	47
	4.3.8 Beweging en spieren.....	48
	4.3.9 Beweging en coördinatie	48
●	4.3.10 Beweging en hoeven.....	50
	4.3.11 Beweging en gedrag.....	50
	4.3.12 Conclusies.....	51
●	5 Jeugdgroei van rijpaarden	53
	5.1 Schoft- en kruishoogte.....	53
●	5.2 Pijplengte en -omvang.....	54
	5.3 Hoefgroei	54
	5.4 Groei veulens	55
●	6 De praktijk; Veulen in beweging	56
	6.1 Zoogperiode	56
	6.2 Beenstanden	58
●	6.3 Loopstal.....	59
	6.4 Inscharen.....	60
	6.5 Ataxie.....	63
●	Literatuurlijst	64

Osteochondrose, een dynamisch probleem

1.1 Probleem

Het bewegingsmechanisme van het paard is voortdurend onderwerp van gesprek en studie. De gangen van het paard worden beoordeeld bij de opfok, op keuringen, bij aankoop, in het gebruik. Groot is de teleurstelling als een beengebrek betekent, dat men afscheid moet nemen.

Eén van de problemen, die zich in het bewegingsmechanisme kan voordoen, is osteochondrose. Een belangrijk deel dit boek is aan dit probleem gewijd. Men zou denken, dat osteochondrose een probleem van de laatste pakweg vijftien jaar is. Dat is niet zo. Ook vroeger hadden paarden osteochondrose, maar men controleerde daar niet zo intensief op. Een paard kreeg bolspat of mouw en wanneer dat tot kreupelheid leidde werd een dergelijk paard vroeger of later geruimd. Het probleem is daarom zeker niet van deze tijd. Wel is het duidelijk, dat de frequentie van het voorkomen van osteochondrose in de afgelopen 25 jaar duidelijk toegenomen is. Binnen de veterinaire wereld wordt osteochondrose al zo'n dertig jaar bestudeerd.

Het was de onderzoekscommissie van het Praktijkonderzoek Paarden, die op de praktijk gerichte aandacht voor de osteochondroproblematiek vroeg. In deze commissie waren de fokorganisaties, de Nederlandse Hippische Sportbond, de Stichting Nederlandse Draf- en Rensport, het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, de Faculteit voor Diergeneeskunde van de Rijksuniversiteit Utrecht en het Praktijkonderzoek voor Rundvee, Schapen en Paarden vertegenwoordigd. Voor welke problemen zag men zich gesteld? Bij verschillende rassen, waaron-



Paard met duidelijke overvulling van het kniegewricht ("mouw") door osteochondrose.



Een overvuld spronggewricht ("bolspat") vooral goed te zien aan de binnenzijde waar de zwelling geschoren is.



Jaap Werners, voorzitter commissie praktijk-onderzoek paarden vroeg: *“op de praktijk gerichte aandacht voor osteochondrose”*.

“Heb jij osteochondrose?”

der warmbloeds, maar bijvoorbeeld ook bij Friezen en Dravers, openbaarde zich in toenemende mate osteochondrose. Allerlei veronderstellingen deden de ronde. In 1993 schreef Björn Sandgren van de veterinaire faculteit te Uppsala (Zweden) een proefschrift over osteochondrose bij dravers. Zijn bevindingen trokken internationaal de aandacht. In ons land had men het probleem al lang voor die tijd onderkend, door de toeneming van het aantal gevallen kwam de aandoening hoog op de agenda te staan. Het toenemende kreupelheidsrisico en de grote kapitaalvernietiging door uitval waren daaraan debet.

Komt osteochondrose veel voor?

Ja! Bij 30% van alle warmbloed- en draverveulens. In Nederland bij 5000 veulens per jaar. In heel Noordwest-Europa zijn dat er meer dan 36.000!

1.2 Vraagstelling

Een tweetal aanleidingen gaven in ons land de aanzet tot het opzetten van een groot-scheeps onderzoek. De eerste aanleiding vormde het KWPN-nakomelingenonderzoek bij 600 merries. Bij zo'n 14 procent van de onderzochte merries werd röntgenologisch een vorm van osteochondrose in het spronggewricht aangetroffen. De wetenschap, dat osteochondrose ook kon voorkomen in het kniegewricht, in het kootgewricht, in de halswervels en nog andere plaatsen, deed de veronderstelling ontstaan, dat wellicht zo'n dertig procent van de opgroeiende paarden enige vorm van osteochondrose in het lichaam zou kunnen hebben. Het was een reële veronderstelling, die een schok teweegbracht. Immers, in de West-Europese warmbloedpaardenfokkerijen worden jaarlijks zo'n 120.000 veulens geboren. Het zou betekenen, dat zich bij ongeveer 36.000 veulens osteochondrose zou ontwikkelen.

De tweede aanleiding was het al langer lopende onderzoek naar osteochondrose op het Proefbedrijf Paarden. Gaandeweg dit onderzoek groeide de behoefte aan breder en diepgaander onderzoek omdat sommige vragen onbeantwoord bleven. Daar waren heel belangrijke vragen bij over de invloed van beweging op de ontwikkeling van het veulen. Dat beweging invloed had op de ontwikkeling van osteochondrose was al bekend. Maar wanneer geef je een veulen beweging? En hoeveel? En hoelang? Moet een veulen al direct, altijd, en iedere



Wat wil het OC-project in Lelystad?

Het Proefbedrijf en de Faculteit Diergeneeskunde werken samen om op wetenschappelijk verantwoorde wijze een praktische oplossing te vinden die het probleem kan terugdringen.

dag naar buiten? Is het een bezwaar als het veulen bij slecht weer of wanneer de merrie naar het dekstation gaat een week of tien dagen in de box blijft? En als er osteochondrose ontstaat, kan die van voorbijgaande aard zijn? Spelen grootte en groeisnelheid een rol? Wat zijn de erfelijke en milieu-invloeden? Wat gebeurt er nu precies tijdens de omvorming van kraakbeen naar bot? Een reeks van vragen werd gesteld, en het wachten was op de juiste antwoorden. Alleen een goed opgezet onderzoek zou daartoe kunnen leiden.

1.3 Opzet onderzoek

Op 24 augustus 1995 zetten prof. dr. A. Barneveld namens de Faculteit Diergeneeskunde en dr. ir. A. Kuipers namens het Praktijkonderzoek in een sfeervolle en passende ambiance hun handtekening onder het contract voor het onderzoek, dat naar iedereen hoopte baanbrekend zou zijn. Een kleine advertentie in één van de hippische bladen betekende een veelbesproken start. De annonce luidde: 'Te koop gevraagd: hengsten met OCD'. Het woordje 'met' was voor alle zekerheid vet gedrukt, want wie wil een hengst met osteochondrose kopen...

TE KOOP GEVRAAGD
hengsten **met**
Osteochondrose



Negen warmbloed hengsten met de gevreesde afwijking werden geselecteerd. Zij deden hun amoreuze plicht bij in totaal 50 rijpaard merries van het paardenproefbedrijf. Door vaderdieren met osteochondrose te gebruiken, zou het probleem als het ware extra worden uitgedaagd. Bij de meeste moederdieren was geen osteochondrose in de sprong of de knie gecon-

Eén van de hengsten die werden 'goedgekeurd' voor het onderzoek, omdat hij osteochondrose had.

De fokmerries van de Waiboerhoeve.





Boxgroep; dag en nacht in de box.



Trainingsgroep; elke dag galopsprints.



Weidegroep; dag en nacht in de wei.

stateerd, bij een aantal merries ook wel (7 in de knie, 4 in de sprong). De veulens uit deze paringen zouden in het jaar van hun geboorte aan een aantal proeven worden onderworpen. Het werden er 43, die vervolgens in drie groepen verdeeld en volgens verschillende bewegingsregimes gehouden zouden worden.

De eerste groep, de boxgroep, zou voornamelijk op stal worden gehouden en dus heel weinig beweging krijgen.

De tweede groep, de trainingsgroep, zou een regime ondergaan, dat het midden tussen beide regimes inhield: gedeeltelijk in de box en met stevige training, bestaand uit een vastgesteld aantal galopsprints. Het personeel van het Praktijkonderzoek zag duizenden keren een veulen een sprintje trekken, in een buitenbak van 48 meter lang. Er is bewust niet gekozen voor gecontroleerde training aan een trainingsmolen of op een tredmolen, omdat dat de praktische overdrachtswaarde zou verlagen. De derde groep, de weidegroep, kreeg permanente weidegang, en dus vrije beweging naar behoefte.



Hartslagmeting om een indicatie te krijgen hoe zwaar de training is.

De gemiddelde fokker heeft die apparatuur niet en wat heb je dan als die groep als beste uit de bus zou komen? Wel wetenschappelijk harde getallen, maar niet direct in de praktijk toepasbare resultaten. Bij de opzet van dit onderzoek is steeds gezocht naar de juiste balans tussen wetenschappelijke bewijsvoering en praktische toepassingswaarde. Je zou kunnen zeggen een academisch uitgewerkt praktijkonderzoek. De veulens zouden verder een normale praktische verzorging krijgen, zodanig dat iedere fokker het nadien zou kunnen nabootsen. Per slot van rekening moest dit onderzoek de fokkers en eigenaren van veulens ten dienste zijn.

De 43 ingezette veulens werden vanaf maart 1996 geboren. Bij de geboorte bleken de stokmaten te variëren van 97 cm tot 112 cm. Na vijf maanden waren de veulens 129 cm tot 143 cm hoog. Daarmede weken ze niet af van het gangbare patroon. Hetzelfde gold voor het gewicht; bij de geboorte een gewicht van 47 tot 70 kilo en vijf maanden later een gewicht van 221 kilo tot 290 kilo. Beide gegevens wezen op een normale ontwikkeling. Ze kregen allen hetzelfde voer, Engels raaigras van hetzelfde perceel. Voor de dieren op stal werd dat elke dag vers gemaaid. Alleen al aan gras consumeerden de veulens en merries zo'n 400.000 kilo.

Elke dag vers gras op stal.



Maandelijks
röntgen-
opnames van
sprong- en
kniegewricht.



Ook de ouders
zijn röntgeno-
logisch onder-
zocht.

Hoofddoel van het onderzoek was het
bestuderen van het verloop van het ziekte-

proces van osteochondrose en van de
invloed die beweging tijdens de eerste
maanden van het leven heeft op de ontwik-
keling van het bewegingsmechanisme.
Hoofddoel was wegen te vinden de osteo-
chondrose problematiek terug te dringen.
Het verschil tussen de groepen was een
verschil in beweging. Bij alle groepen veu-
lens werden tijdens de zoogperiode dezelf-
de waarnemingen gedaan. Naast uitvoerig
klinisch onderzoek is regelmatig het exte-
rieur beoordeeld. Maandelijks zijn röntge-
nopnames gemaakt van de knie en het
spronggewricht.

Met behulp van uiterst geavanceerde com-
putertechnieken, is diverse malen een
bewegingsanalyse uitgevoerd.



Beplakt met “reflectoren” op de gewrichten werd in een donkere binnenbak vele malen per seconde de wijze van lopen vastgelegd: denk aan buiging in gewrichten, paslengte en afdruk. Regelmatig werden met bioptnaalden minuscule stukjes spier afgenomen en éénmalig zelfs ook een stukje pees. Dat laatste gebeurde onder narcose. Verder is de hoefgroei gemeten en zijn allerlei bloedwaarden onderzocht.

Na het spenen op vijf maanden leeftijd werd het verschil in bewegingsregiëme opgeheven. Veulens uit de drie opfoksystemen kwamen bij elkaar en kregen het zelfde bewegingsregiëme, nl. vrije beweging in een grote loopstal van 13 m bij 13 m. Als het weer het in de winterperiode toestond, liepen ze één uur per dag los in de buitenbak. U vraagt zich misschien af waarom hielden de onderzoekers nu geen verschillen meer aan in beweging. Welnu, door vanaf een bepaalde fase alles weer gelijk te trekken zou geleerd kunnen worden of bepaalde processen omkeerbaar zijn of later gecorrigeerd kunnen worden. Is een opgelopen achterstand weer in te halen na het spenen?

Blijft een voordeel later ook bestaan, of is verkregen winst van korte duur? Na het spenen zijn de waarnemingen gecontinueerd, met een aangepaste intensiteit.

Om onderzoeksresultaten te realiseren die voldoende diepgang hadden en waarmee inderdaad wegen gevonden zouden kunnen worden die ertoe konden leiden dat de gezondheid van toekomstige generaties verbeterd zou kunnen worden, was het noodzakelijk, dat de veulens deels op de leeftijd van vijf en deels op de leeftijd van elf maanden zouden worden geëuthanaseerd. Dat was nodig om hun botten, gewrichten, bloedvaten, spieren en andere lichaamsdelen te onderzoeken. Dit onderdeel was nu niet het meest sympathieke van het onder-



Voor de bewegingsanalyse kregen de veulens 13 “reflectoren” op de gewrichten.

In een donkere binnenbak meet de computer, met infraroodstralen, hoe de veulens lopen.

zoek en ook niet passend bij de cultuur en gangbare werkwijze van praktijkonderzoek, maar het was beslist nodig en kreeg dan ook groen licht van de onafhankelijke commissie, die de ethische aspecten van alle onderzoeken met proefdieren toetst.



Met een biop-
naald wordt ste-
riel een stukje
spier afgenomen.



Het stukje spier
wordt uit de
biopnaald
gehaald.



De spiermonsters gingen ter plekke onder het
"vergrootglas".



Op de kaalgeschoren plekjes zijn de spierbiop-
ten genomen.



Een met wetenschap gevulde praktijkstal.

Het resultaat is slechts een 'klein stukje' pees, maar groot genoeg om 'grote' onderzoekers urenlang werk te bezorgen.



Het operatief nemen van stukjes weefsel uit de pees is zeker geen routineklus.



Na de "operatie" dik in het verband om zwelling en infectie te voorkomen.



Na het spenen gingen de veulens in een grote loopstal en bij geschikt weer in een buitenbak.



Nadat het paardenproefbedrijf in het voorjaar van 1997 zijn werk had gedaan, was de Diergeneeskundige Faculteit aan de beurt. Tal van onderzoekstechnieken zijn door diverse vakgroepen van stal gehaald om zo veel mogelijk te weten te komen. De gelegenheid zou zich per slot van rekening maar éénmalig voordoen. Met macroscopisch onderzoek is in alle gewrichten gezocht naar OC. Om slecht zichtbare laesies toch in kaart te brengen zijn tal van microradiogrammen gemaakt. De vele kraakbeendiktemetingen bleken een tijdrovende aangelegenheid. Op het kraakbeen werden bovendien diverse

onderzoekstechnieken losgelaten; lichtmicroscopisch onderzoek om o.a. de celdichtheid te bepalen, histochemisch onderzoek, biochemisch onderzoek naar de samenstelling van het kraakbeen, en ga zo maar door. Er is onderzoek gedaan naar de botstofwisseling en de botdichtheid, pezen en spieren zijn tot in de kleinste details onder de loep gelegd. Zelfs voor het uiterst moeilijke (moleculair) genetisch onderzoek naar de erfelijke aspecten van OC zijn monsters genomen. Het was veel werk, heel veel werk zelfs. In de planning was het vooraf allemaal wat simpeler ingeschat. Maar ja, als iedereen dat van

te voren precies had geweten was het mis-
schien nooit gebeurd. In totaal hebben zo'n
veertig onderzoekers en onderzoeksassis-
tenten aan de bewerking van het materiaal
en aan de verwerking van de gegevens
gewerkt. Hoewel het leeuwendeel van het
laboratoriumwerk op de faculteit verricht
is, werd ook dankbaar gebruik gemaakt van
de kennis en expertise van andere instituten
zoals bijvoorbeeld TNO Leiden.

Internationaal gezien was er samenwerking
met onderzoekers en instituten uit Engeland
en Zweden en er zijn zelfs monsters naar
Nieuw-Zeeland verscheept. In de loop van
1997-1998 zijn de onderzoeksresultaten
bekend geworden. De resultaten ervan zijn
vastgelegd in een wetenschappelijk eind-
rapport. De Nederlandse paardenhouderij
is via de hippische pers en voorlichtings-
materiaal van de resultaten op de hoogte
gesteld.

Momenteel loopt er nog een jaargang jaar-
lingen op het proefbedrijf met weidegang,
die tot de tweejarige leeftijd alleen klinisch
en röntgenologisch wordt gevolgd. Het
doel daarvan is te onderzoeken of er tussen
één- en tweejarige leeftijd nog veranderingen
optreden. De verwachting is, dat dit
niet het geval zal zijn, maar de onderzoe-
kers willen dit toetsen. Tevens wordt bij de
jaarlingen, die osteochondrose hebben, in
het oog gehouden of kreupelheid optreedt.
En hoe ze reageren als ze op driejarige leef-
tijd zadelmak worden gemaakt.

Wat voor metingen worden gedaan?

- Elke maand röntgenfoto's
- Bewegingsanalyse met moderne,
draadloze apparatuur
- Hoefgroeimeting
- Biopten van de spieren ter
bestudering spierontwikkeling
- Biopten van pezen

1.4 Eindresultaat

De resultaten van dit groots opgezette en tot
in de details uitgewerkte onderzoek zijn nu
bekend. Het onderzoek heeft aan de hoge
verwachtingen beantwoord. Een schat aan
gegevens is beschikbaar gekomen.

Al voor het resultaat bekend werd gemaakt,
kwamen de onderzoekers met een belangrij-
ke conclusie naar buiten. Het bleek name-
lijk, dat het geen zin heeft veulens op jonge
leeftijd op osteochondrose te röntgenen,
omdat op grond van de dan verkregen foto's
door het dynamische karakter van de aan-
doening geen definitieve uitspraken gedaan
kunnen worden. Afwijkingen, die op de leef-
tijd van één maand in het spronggewricht
gevonden werden, bleken op de leeftijd van
vijf maanden vaak verdwenen te zijn. In de
knie werd iets dergelijks gevonden. Daar
verschenen afwijkingen pas op de leeftijd
van 3-4 maanden, maar de meeste (niet alle-
maal!) waren dan op de leeftijd van acht
maanden niet meer te vinden.

Minister Van
Aartsen was
met ons zeer
benieuwd naar
de resultaten.

Hoe is het project opgezet?

De invloed van de factor beweging op
het ontstaan van OC wordt bekeken.
Daarom zijn de veulens in drie groepen
ingedeeld:

- Groep 1 staat dag en nacht in de box
- Groep 2 staat in de box plus training
- Groep 3 staat dag en nacht in de wei



Wat is het einddoel?

Het kunnen geven van praktische adviezen aan paardenhouders waardoor de ziekte zoveel mogelijk voorkomen kan worden, en waardoor het spierskeletstelsel de kans krijgt zich optimaal te ontwikkelen.

Tastbaar resultaat van het naar buiten brengen van deze informatie was, dat de trend bij de populaire veulenveilingen om alle veulens voor de veiling te röntgenen werd doorbroken. De besturen van de veulenveilingen te Midden-Beemster, Borculo, Dronten, FSP, Liessel en de draverveiling te Alphen a/d Rijn legden een gezamenlijke verklaring af waarin werd meegedeeld, dat de veulens niet langer geröntgend zouden worden.

Twee hoofdconclusies uit het eindrapport willen wij op voorhand melden:

1. Osteochondrose is een dynamisch proces.
2. Voldoende beweging komt een harmonieuze ontwikkeling van het spierskeletstelsel ten goede.

1.5 Inhoud publicatie

Wil men een juist inzicht hebben in de osteochondroseproblematiek, dan dient men op de hoogte te zijn van de normale bouw van het bewegingsmechanisme bij het paard en het veulen. In hoofdstuk 2 valt daarover veel te lezen. Kennis van basisprincipes van training kan behulpzaam zijn bij de interpretatie van de resultaten. Daarom wordt daar kort aandacht aan geschonken in hoofdstuk 3. Daarna komt in hoofdstuk 4 osteochondrose in al zijn facetten aan bod. De onderzoeksresultaten zijn in dit hoofdstuk verwerkt.

Deze publicatie geeft voorts informatie over andere ziektebeelden in het bewegingsmechanisme van veulens en eindigt met praktische informatie en adviezen voor de paardenhouder om het bewegingsmechanisme van het veulen zo gezond en sterk mogelijk te houden. 

Bouw bewegingsmechanisme bij het volwassen paard (A)

2.1 Skelet

Voor een beter begrip van osteochondrose en andere ziektebeelden van het bewegingsmechanisme van paarden is het van belang de bouw ervan te kennen.

De bouw van het bewegingsmechanisme is voor het paard van groot belang. Het is een misverstand te denken, dat met het bewegingsmechanisme alleen de benen worden bedoeld. Immers, de bewegingen van mens en dier ontstaan uit een goed samenspel van de beenderen en de gewrichten van het gehele skelet, de spieren en de pezen. Het skelet behoort dus tot het bewegingsapparaat en heeft vier functies. Het biedt stevigheid, is de aanhechtingsplaats voor spieren en pezen, het biedt bescherming aan de kwetsbare organen die zich onder de skeletonderdelen bevinden en het bevat beenmerg, dat zorgt voor het aanmaken van bloed.

We bekijken het skelet kort van voor naar achter met behulp van figuur 2.1 en figuur 2.2. De schedel bevat de boven- en onderkaak, het gebit, de kaakboezems en de voorhoofdsholte, de hersenholte en de neusholte.

De wervelkolom loopt vanaf het achterhoofdsbeen tot aan de staart. Achtereenvolgens zien we 7 halswervels, 18 borst- of rugwervels, 6 lendenwervels, 5 kruiswervels die vergroeid zijn tot het heiligbeen en circa 20 staartwervels. Bij Arabische Volbloeds tellen we doorgaans vijf lendenwervels.

Eén wervel bestaat uit een doornuitsteeksel, een gewrichtsuitsteeksel, het wervelkanaal, het dwarsuitsteeksel en het wervellichaam.

De doornuitsteeksel van de voorste borstwervels zijn het duidelijkst te onderscheiden omdat ze de schoft vormen. Tussen de halswervels en de staartwervels is veel

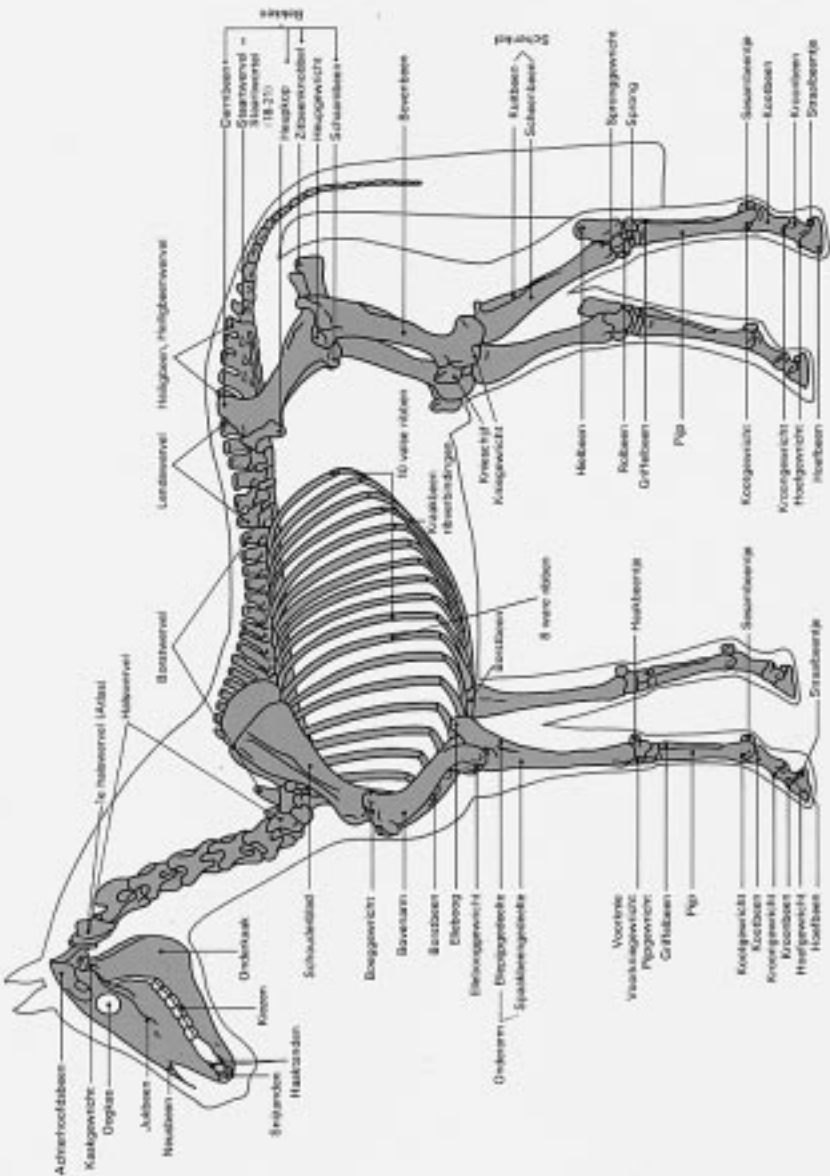
beweging mogelijk omdat zij geen dwars- en doornuitsteeksel hebben. Tussen de lendenwervels is minder beweging mogelijk. De borstwervels zijn ook behoorlijk star en de kruiswervels zijn met elkaar vergroeid. Een goed gebouwde schoft is van belang voor de aanhechting van de spieren en peesplaten, die de hals opgericht moeten houden.

Het paard heeft 8 ware ribben, die aan het borstbeen vast zitten, en 10 valse of zwevende ribben, die zich aan de onderzijde bevinden en onderling zijn verbonden door kraakbeen.

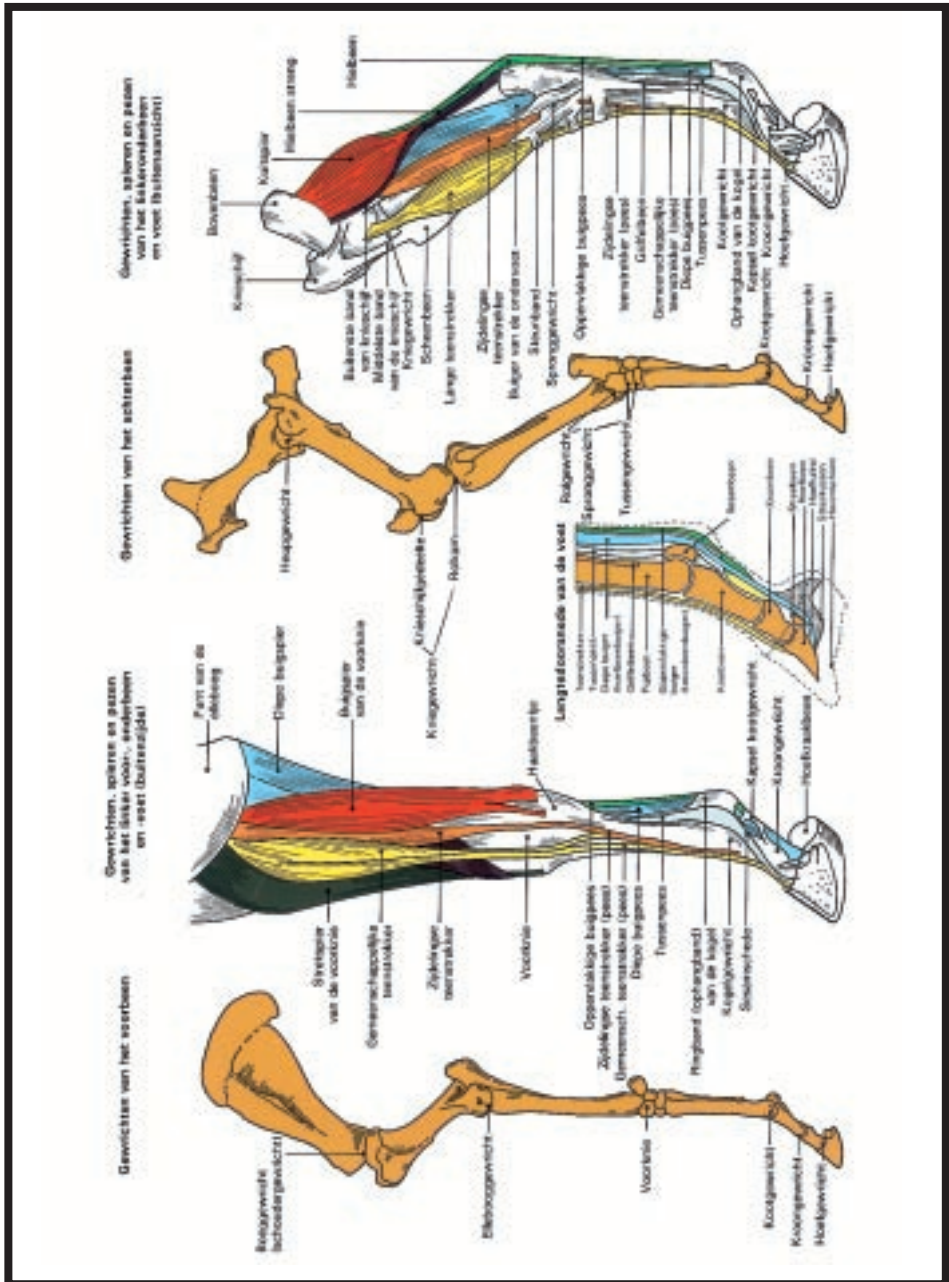
Dan komen we bij de benen van het paard. Het voorbeen is een been zonder grote hoeken, zeker in vergelijking met het achterbeen. Het heeft een dragende functie en is door middel van spieren met de romp verbonden. Het achterbeen heeft door de grote hoeken een dragende en een stuwende functie en kan zich sterk buigen. Daardoor kan het paard zijn gewicht meer op de achterhand brengen. Door middel van een benige verbinding is het achterbeen via het bekken met de romp verbonden.

Het voorbeen is als volgt van boven naar beneden gebouwd: schouderblad – opperarmbeen – elleboogsbeen en onderarmbeen – handwortelbeenderen en haakbeentje – pijpbeen en griffelbeentjes – sesambeentjes – kootbeen – kroonbeen – hoeftbeen – straalbeen. Eveneens van boven naar beneden zien we de volgende gewrichten: boeggewricht – elleboogsgewricht – handwortelgewricht of voorknie – kootgewricht – kroongewricht – hoeftgewricht.

Het achterbeen bekijken we op dezelfde wijze. We zien achtereenvolgens: bekken – dijbeen en knieschijf – scheenbeen en kuitbeen – spronggewrichtbeenderen – hiel-



Figuur 2.1 Het skelet



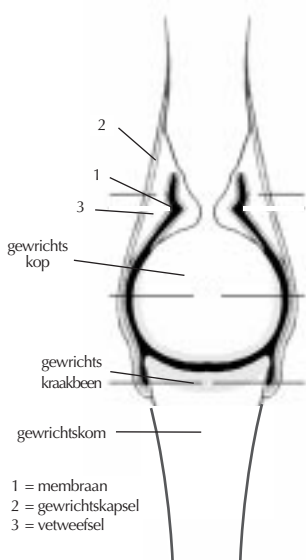
Figuur 2.2 De ledematen

been – pijpbeen en griffelbeentjes – sesambeentjes – kootbeen – kroonbeen – hoefbeen – straalbeen. De gewrichten aan het achterbeen zijn van boven naar beneden: heupgewricht – kniegewricht – spronggewricht – kootgewricht – kroongewricht – hoefgewricht.

2.2 Gewrichten

We hebben de gewrichten hierboven al benoemd. Wat zijn gewrichten nu precies? Gewrichten zijn beweeglijke verbindingen, de draaipunten tussen delen van het skelet. De gewrichtskop van het ene bot beweegt in de gewrichtskom van het andere bot. Kop en kom zijn bekleed met gewrichtskraakbeen (zie figuur 2.3). Om beide heen bevindt zich het gewrichtskapsel, dat aansluit op het beenvlies van beide delen. De gewrichten zijn gevuld met een vloeistof, die men synovia noemt en die zorgt voor de smering van de gewrichten.

Figuur 2.3 Gewricht en -kapsel



De vloeistof wordt aangemaakt door een membraan, een dun vlies, dat zich aan de binnenkant van het gewrichtskapsel bevindt. De meeste gewrichten beschikken over gewrichtsbanden, die voor extra stabiliteit zorgen.

De gewrichten worden meestal genoemd naar de plaatsen van het exterieur waar ze voorkomen. Wanneer er sprake is van een verbinding tussen niet meer dan twee beenderen noemt men dat een enkelvoudig gewricht. Wanneer meer beenderen tezamen verbonden zijn spreekt men van een samengesteld gewricht. Men kan de gewrichten ook in soorten verdelen. Het kom-, kogel- of vrije gewricht kan in principe in alle richtingen bewegen. Voorbeelden zijn het schoudergewricht en het heupgewricht. Het volkomen scharniergewricht kan net als bij een echt scharnier slechts in twee richtingen bewegen. Het ellebooggewricht en het spronggewricht zijn daarvan voorbeelden. Het onvolkomen scharniergewricht laat vooral buigen en strekken toe, maar kan ook een beetje in zijwaartse richting bewegen. Voorbeelden daarvan zijn het kaakgewricht en het kniegewricht. Het draai- of spilgewricht kan slechts één draaiende beweging maken, omdat één van de twee beenderen een spilvormig einde heeft waaromheen het andere been kan draaien. De eerste en de tweede halswervel vormen een dergelijk gewricht. De vijfde gewrichtssoort is het vlakke, strakke of beperkte gewricht. In zo'n gewricht glijden de vlakke beeneinden heel weinig over elkaar. Men ziet dat bij de beenderen van het voorkniegewricht.

2.3 Kraakbeen

Om gewrichten soepel te laten functioneren zijn ze aan de binnenkant bekleed met kraakbeen, een veerkrachtig en tegelijkertijd toch stevig steunweefsel. Zonder kraakbeen zou het bewegen van gewrichten voor het paard een pijnlijke aangelegenheid worden omdat

de uiteinden van harde botten dan rechtstreeks over elkaar zouden schuren. Kraakbeen is dus belangrijk en in het kader van de osteochondrose problematiek speelt het een hoofdrol. Kraakbeen bestaat grotendeels uit een tussenstof en maar voor vijf procent uit cellen. Het is met name die tussenstof die de kenmerkende eigenschappen aan het kraakbeen geeft; soepel en toch stevig. Waar de wrijving tussen beenuiteinden het grootst is, is het kraakbeenlaagje het dikst. Hoe beweeglijker een gewricht is, hoe meer kraakbeen aanwezig is. In enkele gewrichten zoals de knie treft men ook wel de zogenaamde kraakbeenschijfjes aan. Het zijn of overblijfselen van vroegere beenderen of ze dienen om beenuiteinden beter op elkaar te doen passen, zoals bijvoorbeeld een meniscus in de knie.

Kraakbeen vindt men ook in het neustussenschot, de oorschelpen, in de zwevende ribben en als ringen in de luchtpijp.

Kraakbeenweefsel bevat geen zenuwen en bij volwassen dieren geen bloedvaten.

Bij veulens is het kraakbeen aan een verandingsproces onderhevig. Nadat het definitieve kraakbeen eenmaal is aangelegd verandert het nauwelijks meer. Juist dit gegeven maakt de aandacht voor de opfok zo belangrijk.

2.4 Bot of beenweefsel

In tegenstelling tot kraakbeen is bot of beenweefsel keihard en het heeft een groot weerstandsvermogen, tegen druk en rek. Deze hardheid is te danken aan de samenstelling van het been. Beenderen bestaan voor ongeveer een derde deel van het gewicht uit organische stof en voor tweederde deel uit kalkzouten, ook wel beenaarde genoemd. Beenaarde bestaat weer voor ongeveer 90 procent uit fosforzure kalk en voor een kleine 10 procent uit koolzure kalk en een beetje magnesiumfosfaat, fluorcalcium en chloorcalcium.

Been wordt omsloten door het beenvlies waaruit zeer fijne bloedvatjes in het been doordringen. Nieuw been wordt aangemaakt door cel-

len die zich aan de binnenkant van het beenvlies bevinden.

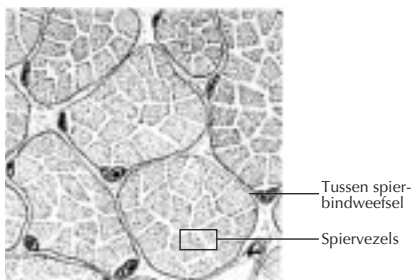
2.5 Spieren

De spieren zorgen voor alle actieve bewegingen van het lichaam. Ze worden daarbij aangestuurd door “boodschappen” of prikkels die worden verzonden vanuit de hersenen of het ruggenmerg, het centrale zenuwstelsel. Via een zenuw komen de signalen bij de spieren die daarop reageren door zich samen te trekken. Door deze contractie van spieren worden de lichaamsdelen waarmee ze zijn verbonden in beweging gebracht. Het tegenovergestelde is ontspanning; de lichaamsdelen komen weer in hun normale positie.

Spieren bestaan uit spierbundels die op hun beurt weer uit fijnere bundels spiervezels zijn opgebouwd. Het geheel wordt bijeengehouden door tussenspierbindweefsel en een bindweefselvlies om de hele spier heen (zie figuur 2.4). Spieren bevatten veel bloedvaten die de spier voeden.

De kracht van de spier is afhankelijk van het aantal spiervezels. Hoe dikker de spier, hoe groter de kracht is die hij kan ontwikkelen. Een spier, die tweemaal zo dik is als een andere spier, kan een dubbel zo grote kracht uitoefenen. Door goede voeding en training groeien de spieren. Bij ziekte, te veel rust en te weinig beweging zullen de

Figuur 2.4 Spiervezelbundel opgebouwd uit fijnere bundels spiervezel



spieren minder van omvang worden. Men deelt de spieren in naar hun werking en hun ligging. Zo zijn er halsspieren, rugspieren, buikspieren, spieren van de ledematen en staartspieren, maar ook spieren van zintuigen en ingewanden (zie figuur 2.5). Naar hun werking onderscheidt men willekeurige en onwillekeurige spieren. Willekeurige of animale spieren staan onder invloed van de wil van het paard. De onwillekeurige of organische spieren doen hun werk zonder dat het paard daar invloed op uitoefent. Voorbeelden daarvan zijn de hartspier en de kringspieren in het maagdarmkanaal. Een andere onderscheiding naar hun werking is de verdeling in buig-, strek- en kringspieren. Buigspieren buigen het gewricht waar ze overheen lopen. Streckspieren strekken het gewricht. Kringspieren zijn in staat om openingen of doorgangen te sluiten of vernauwen door samentrekking.

Een samentrekkende spier wordt korter, dikker, vaster en harder. Voor het gebruik van spieren is energie nodig. De energie wordt uit vet en suiker gehaald. Verder zijn ook eiwitten, vitaminen en mineralen nodig voor het goed functioneren van het lichaam. Als een paard stilstaat of langzaam loopt (stap) wordt vrijwel alleen vet gebruikt voor het leveren van energie. Bij een wat hogere snelheid komt daar suiker bij. Bij rengalop wordt alleen suiker gebruikt. In stap en draf worden vet en suiker verbrand met zuurstof tot water en koolzuurgas (aërobe energielevering). In rengalop met een hartslag boven 90 % van de maximale hartfrequentie kan niet genoeg zuurstof worden aangevoerd voor het leveren van de benodigde energie en wordt suiker ook afgebroken zonder zuurstof onder vorming van het afvalproduct melkzuur. Dit noemen we anaërobe energielevering met als gevolg verzuring. Wanneer geen voedingsstoffen meer beschikbaar zijn (endurance), of als de

spiercel niet goed meer kan functioneren, bijvoorbeeld door een te hoge temperatuur na lange intensieve arbeid of door verzuring kan het paard de oorspronkelijke snelheid niet meer volhouden en spreken we van vermoeidheid.

De door de arbeid ontstane stofwisselingsproducten worden afgevoerd door het bloed en de lymfe. Hoe groter de vermoeidheid is, des te langer duurt het herstel. Vermoeide spieren beïnvloeden de werkkraft van het paard en verhogen het risico van blessures. De werking van spieren kan ook beïnvloed worden door angst (als bij de mens: verlamd van angst)

2.6 Pezen

Spierbundels gaan meestal over in kortere of langere pezen, die aanhechten op een plaats aan het skelet waar de spierkracht over een doorgaans langere afstand dient aan te grijpen. Pezen zijn dus te beschouwen als het verlengstuk van spieren. Een pees bestaat uit een netwerk van peesvezels, die fijner zijn dan die van de spieren. Daardoor is de doorsnede van een pees geringer dan die van een spier. Pezen zijn te vergelijken met staalkabels. Ze zijn weinig doorbloed en sterk, maar zeer kwetsbaar. Als een staalkabel breekt is deze definitief aan zijn einde. Voor pezen geldt vaak hetzelfde, al nemen omliggende spieren nog wel eens de taak van de pees over. Pezen zijn arm aan bloedvaten. Als ze dicht langs een bot lopen liggen ze in een peesschede die is gevuld met synovia en aan de binnenkant voorzien van een vlies. Daardoor blijven de tegen elkaar glijdende delen glad. Dat is belangrijk om ze heel te houden en pijnloos te kunnen bewegen. Bij plaatsen waar er heel veel kracht op de pezen wordt uitgeoefend, ligt er bovendien nog een slijmbeurs tussen de peesschede en het bot.



21

2.7 Beweging

Beweging of locomotie wordt mogelijk gemaakt door de complexe gezamenlijke werking van vele onderdelen van het lichaam. Naast zenuwstelsel, spieren, pezen en gewrichten speelt ook de romp een belangrijke rol.

Simpel gezegd komt het paard vooruit door het gecoördineerd buigen en strekken van gewrichten. Het achterbeen is voor het voortbewegen van cruciale betekenis. Met zijn sterk gehoekte gewrichten en omvangrijke spiergroepen kan het namelijk het merendeel van de stuwkracht en draagkracht leveren. Sterke en dikke broekspieren (hamstrings) maken een krachtige afzet van het achterbeen mogelijk en zorgen voor de impuls die nodig is voor de beweging.

Tegenhanger van deze spier is de dijbeenspier welke zorgt voor de buiging van het heupgewricht. Daarnaast is de dijbeenspier de grootste strekker van de knie. Door het spanzaag-mechanisme (een stel van pezen en verpeesde spieren dat de beweging van de knie en de sprong mechanisch koppelt) zal, wanneer de knie strekt, de sprong ook strekken en andersom. De spieren lopen tot aan het spronggewricht. Daaronder bevinden zich alleen nog maar pezen die het kootgewricht, kroongewricht en het hoefgewricht doen bewegen.

Het achterbeen is door middel van een benig en dus stabiele verbinding in het heupgewricht via het bekken met de romp verbonden.

Bij het bewegen van de romp nemen vooral de lange rugspier, de rechte buikspier en de inwendige lendenspier een belangrijke plaats in. De lange rugspier werkt als één geheel met de grote bilspier en zorgt voor de strekking van de rug.

De rechte buikspier zorgt voor de buiging in de romp en het lenden- en bekkengebied. Onder normale omstandigheden

dienen de borstspieren alleen voor de ademhaling, maar bij inspanning zullen ze ook de rug- en buikspieren ondersteunen.

De hals wordt met name bewogen door de lange halsspier, de gezaagde halsspier en de monnikskapspier. De hals kan buigen, strekken, zijwaarts buigen en draaien.

De voorbenen zijn door middel van een groep spieren aan de romp bevestigd. De voorbenen worden gebruikt voor het dragen van de lichaamslast. Normaal gesproken rust ongeveer 2/3 deel van het lichaamsgewicht op de voorbenen. Tijdens een snelle gang of vooral na een sprong fungeren ze als schokbreker. Voor- en achterwaartse beweging van het voorbeen wordt uitgevoerd door de spieren die vanaf de hals, het borstbeen en de romp naar de bovenarm lopen.

Onder de voorknie komen geen spieren meer voor maar, net als onder de sprong bij het achterbeen, alleen lange pezen. De spieren die de beweging van de voorvoet mogelijk maken, eindigen boven de voorknie en zijn via pezen met de voet verbonden.

Goede hoeven zijn een onmisbaar onderdeel van het bewegingsmechanisme. Ondanks de hardheid van de hoornmassa is de hoef veerkrachtig in al zijn onderdelen. Het meest elastisch zijn de hoefkraakbeenderen en het vet- of straalkussen. Ook de hoorn van de wand en zool is tamelijk veerkrachtig.

Wanneer de hoef op de grond komt en het gewicht van het paard erop drukt, gebeurt het volgende: de uitgeholde zool wordt vlakker, de schuinliggende steunsels gaan vlakker liggen, de straal wordt naar beneden gedrukt en bij tegendruk van de bodem afgeplat en breder, het hoefbeen wordt naar beneden gedraaid waardoor de hoek met de bodem kleiner wordt en de wanden worden aan de verzenen iets naar buiten gedrukt. De grootte van de vormverande-



ringen, het hoefmechanisme, is afhankelijk van het lichaamsgewicht, de kracht waarmee de hoef wordt neergezet, de veerkracht van de hoorn en de gesteldheid van de bodem. Door deze vormveranderingen wordt de bloedsomloop in de hoef bevorderd. Het heeft tevens een schokbrekend effect. De demping van de toenemende belasting van het been in het begin van de steunfase wordt mede bewerkstelligd door een “veer-actie” van de buigpezen. Dit is te zien in het doortreden van het kootgewricht.

In het voorbeen landen de paarden op de toon, de verzenen of vlak op de hoef, terwijl ze in het achterbeen op de verzenen landen. De voorhoef wordt als het ware

met een klap neergezet terwijl de achterhoef meer glijdend landt. Het is waarschijnlijk door de grotere krachten dat de ontwikkeling van chronische kreupelheden juist in het voorbeen meer voorkomen. Alle bewegingen dienen gecoördineerd te verlopen. Coördinatie is het goede samenspel tussen zenuwstelsel en spierstelsel. Grote en kleine hersenen, het ruggenmerg, spieren, skelet, pezen en zenuwbanden spelen alle hun rol. Samen zorgen ze ervoor, dat de commando's uit het commandocentrum, de hersenen, leiden tot een bewust bewegingsproces. Zo is er bij ataxie in dat complexe systeem ergens een blokkade ontstaan waardoor er juist ongecontroleerde bewegingen worden gemaakt.

Een goede bodemgesteldheid: diepte van de afdruk mag 2-3 cm zijn.



Bouw bewegingsmechanisme bij het veulen (B).

Veel van wat voor het paard geldt is natuurlijk ook voor het veulen van toepassing. Er zijn echter ook belangrijke verschillen, zeker als het om kraakbeen gaat.

In het embryonale stadium, de vroegste ontwikkelingsfase van het nog ongeboren veulen, worden alle beenderen van het skelet namelijk als kraakbenige structuren aangelegd. Als het veulen geboren wordt treft men dus veel kraakbeen aan. Al voor de geboorte komt een proces van verbening van het kraakbeen op gang, dat na de geboorte verder doorgaat. Zo wordt het kraakbeen tot been. Het verloop van dit omvormingsproces is van wezenlijk belang voor het al dan niet ontstaan van osteochondrose. Over de invloed van opfok en beweging hierop vindt u meer in hoofdstuk 4.

De groei van het veulen vindt voornamelijk plaats vanuit speciale delen van het kraakbeen, de zogenaamde groeischijven. Van

daaruit ontstaat de lengtegroei. De groeischijven verbenen als laatste en dat betekent ook het einde van de groei van het paard. Voor veel skeletdelen is dat rond driejarige leeftijd. Door de aanmaak van nieuw been door de cellen aan de binnenkant van het beenvlies worden de beenderen steeds dikker. Aan de andere kant wordt de inwendige ruimte in het been, de mergholte, vergroot.

Bij geboorte ziet men nogal eens afwijkende beenstanden. Vanwege een hoger vochtgehalte en meer kraakbeen hebben veulens een weker beenderstelsel. Verkeerde ligging in de baarmoeder kan al aanleiding zijn voor standafwijking. Sommige veulens zijn extreem week gekoot terwijl andere juist overkoot staan. De achterbenen kunnen extreem sterk gebogen en koehakkig zijn. Vaak komt een dergelijk probleem vanzelf weer goed. De fokker hoeft niet al te snel

Bij veulens is nog niet alles op "maat".





Een verkeerde ligging in de baarmoeder kan standafwijkingen geven, die overigens vaak vanzelf weer goed komen.

bezorgd te zijn, maar moet natuurlijk wel ingrijpen als het echt nodig is.

De vorm van het been wordt mede bepaald door de krachten, die erop uitgeoefend worden. Na geboorte is dat vooral door beweging en hoefverzorging.

De hoef van een pasgeboren veulen is wijder aan de kroonrand dan aan de draagrand; de zijwanden zijn sterk ingetrokken en de zool en de straal zijn bedekt met een geelwitte, zachte hoorn, die de zoolruimte opvult. Enige dagen na de geboorte verdwijnt deze laag vanzelf door uitdroging en door schuren. Hierna worden de zool en de straal in hun uiteindelijke vormen zichtbaar. Zeer geleidelijk gaat de veulenhoef zich tot paardenhoef ontwikkelen en wordt van trechtervorming langzaam cilindervorming. Bij normaal gevormde volwassen hoeven is de draagrand wijder dan de kroonrand.

Ook het gebit van een veulen ziet er anders uit dan bij volwassen paarden. Bij de geboorte heeft het veulen meestal alleen de

eerste melkkies. Soms zijn ook de eerste veulensnijtanden al te zien, maar meestal komen die pas in de eerste weken door. Drie tot vijf weken later melden zich de middensnijtanden en de tweede melkkies. Tussen de zesde en de negende maand komen de veulenhoektanden en de derde melkkies door. Het kan voorkomen dat de hoektanden nog wat later tevoorschijn komen. Tegen de tijd, dat het veulen een jaar oud is vullen de binnensnijtanden zich het eerst. Het paard doet bijna vijf jaar met zijn melkgebit. Op vijfjarige leeftijd verdwijnen de laatste onderdelen ervan. In afwijking van het paard zien we bij veulens dat het voorhoofdsgedeelte sterk ontwikkeld en daardoor enigszins bol is. Later groeit het neusgedeelte meer uit. Veel veulens zijn overbouwd; de kruishoogte is hoger dan de schofthoogte. De oorzaak is, dat de aanhechting van de schouder aan de romp nog niet stevig is waardoor de romp wat wegzakt tussen de schouderbladen. Ook de schoftontwikkeling is nog minder.



Hetzelfde veulen, links op een leeftijd van een paar weken, rechts op vijf maanden, let op de gewijzigde stand van het voorbeen



Bij geboorte extreem week gekote voorbenen (links), is op vijf maanden leeftijd niets meer van te zien (rechts).



Ook een krom achterbeen kan aardig van stand veranderen.



Veel veulens zijn overbouwde; de kruishoogte is meer dan de schofthoogte.



Principes van training

Het begrip training wordt gebruikt voor de meest uiteenlopende gebieden. Naast training voor sport kan er getraind worden voor allerlei vaardigheden. Trainen is het ontwikkelen van het lichaam van het paard. Alleen bestaat het lichaam weer uit vele verschillende factoren die vervelend genoeg de gewoonte hebben in verschillende tempo's te ontwikkelen en daarvoor ook nog eens ieder een eigen prikkel nodig te hebben. En als het dit alleen maar was viel het nog wel mee, maar overbelasting of onderontwikkeling van een van deze factoren kan al aanleiding zijn voor een blessure. Om de osteochondrose problematiek goed te kunnen doorzien is het van belang een goed begrip te hebben van wat zich bij het veulen afspeelt als we training geven. Daarom komen hieronder enkele algemene basisprincipes van training aan de orde.

3.1 Effect training op cellen en organen

Als een lichaam een trainingsprikkel krijgt wordt er een aanslag gedaan op cellen en organen. In de er op volgende rust of herstelperiode trachten de 'uit het evenwicht

gebrachte' cellen of orgaansystemen weer de oude situatie te herstellen. Om voor een volgende keer beter deze prikkels te doorstaan zorgt het lichaam ervoor dat de eindsituatie zelfs beter wordt dan voordien. Door de samenwerking tussen training en rust wordt dus gezorgd voor overcompensatie. Rust is een wezenlijk onderdeel van de training, en is overigens niet altijd hetzelfde als boxrust. Het gaat om relatieve rust; het lichaam wordt op een duidelijk lager dan normaal niveau belast. Zo treden er veranderingen op in het ademhalingsstelsel, hart- en vaatstelsel, zenuwstelsel en ook in het bewegingsapparaat. Dit laatste houdt in de versterking van peesweefsel, botweefsel en spierweefsel.

3.2 Training op maat

Wanneer de training onvoldoende zwaar is, zal dit nooit leiden tot een trainingseffect, eerder tot teruggang van het uitgangsniveau omdat de weefsels onvoldoende worden gestimuleerd. De kunst is om de training zo te geven, dat steeds fasen van verhoogd herstel, verhoogde aanpassing of supercompensatie

Tijdens de training stimuleer je het lichaam zich sterker te maken.





Iedere tak van sport vereist zijn eigen training.

worden bereikt. Verhoging van het uitgangsniveau betekent voor een volgende trainingsperiode dat er meer arbeid kan worden verricht. Het lichaam past zich immers aan de hogere belasting aan. Het gevolg is dat de training van vandaag geen trainingsprikkel meer is voor de training van volgend jaar. Verbetering van het uitgangsniveau door training van supercompensatie gaat niet eindeloos door. Na een lange periode van zeer systematisch en serieus trainen is het lichaam nauwelijks meer in staat om zich binnen de daarvoor gestelde tijd te herstellen, laat staan aan te passen op een hoger niveau. Elke kleine prestatieverbetering kost, naarmate men beter getraind is, een steeds grotere tijd- en energie-investering. Hier laat de wet van de afnemen- de meeropbrengst zich gelden. Een trainingsbelasting die te snel wordt herhaald, met te weinig rust kan leiden tot overbelasting of overtraining. De cellen worden niet alleen uit evenwicht gebracht, maar kunnen zelfs beschadigen. In plaats van de verwachte verbetering zal het juist slechter gaan.

Hoe veel en hoe vaak en hoe er getraind moet worden, wordt bepaald door dat deel van het lichaam dat het zwakst is. In de loop van de tijd zal dat steeds weer een ander lichaamsdeel kunnen zijn. Een ketting breekt altijd bij de zwakste schakel. Op jonge leeftijd is dat het bot- en peesweefsel.

3.3 Bot- en peestraining

Kenmerken van bot- en peestraining zijn dat het vaak moet plaatsvinden, per keer kort duurt en dat de prikkel intensief moet zijn. Maar hoe vaak is vaak? Is dat elke dag of om de dag of is één keer per week voor een veulen al vaak? De vraag van de maatvoering geldt evenzo voor de duur en de intensiteit van de training. En op welke leeftijd kun je beginnen? Zeker is dat botten relatief traag reageren op een trainingsprikkel. Trager dan bijvoorbeeld spieren of het uithoudingsvermogen. Die kunnen binnen enkele weken al duidelijk verbeteren. Voor botten moeten we eerder in maanden denken. Dat geldt met name voor het compacte deel van het bot. Het deel

dat uit beenbalkjes bestaat, het zogenaamde trabeculaire bot, kan wel sneller reageren.

3.4 Korte en lange termijn effect training

Verbeteringen die tot stand zijn gekomen door lange perioden van training zullen gemiddeld langer stand houden wanneer niet meer of minder wordt getraind. Snelle winst zal bij gedwongen rust ook snel verdwijnen. Het principe van training is dus omkeerbaar; als je stopt ga je achteruit. Voor sommige weefsels en lichaamssystemen geldt dat door training op jonge leeftijd sneller en per saldo groter effect verkregen wordt. Bij mens en dier ontwikkelt de behendigheid zich het sterkst op jonge leeftijd. Alle bewegingen dienen geëvalueerd te verlopen. Dit "besturingsproces" kan geleerd en getraind worden. Door oefening en herhaling kan een soort automatisatie in beweging ontstaan. Dit proces kan verstoord worden door pijn, vermoeidheid, emotie en karakter. Verbetering van het coördinatievermogen gaat langzaam. Verwacht mag worden, dat veel variatie, beweging in alle gangen en korte oefeningen, die vaak herhaald worden positief uitwerken.

3.5 Training uithoudingsvermogen

Training van het uithoudingsvermogen kan op verschillende manieren gebeuren. Voor duurprestaties, zoals marathon of crosscountry, is er niet voldoende energie in de spieren beschikbaar. Het paard moet moeite doen om aan energie te komen. Langdurige beweging met een lage intensiteit is dan een geschikte trainingsvorm. De pols zal onder de 160 slagen per minuut blijven. Bij kortdurende prestaties zoals bijvoorbeeld een springwedstrijd, gebruikt het paard direct beschikbare energie in de spieren. Voor het gebruik van deze energie is geen zuurstof nodig. Het kortdurende uithoudingsvermogen kan worden getraind door telkens een korte intensieve inspanning te geven bij een hartslag van tegen of over de 200 slagen per minuut.

Training

De kunst is om de training zo te geven, dat steeds fasen van verhoogd herstel worden bereikt

Een goede warming-up kan veel narigheid voorkomen. Daarbij laten we het lichaam op temperatuur komen; het bereidt zich voor op te leveren prestaties. Hart en longen gaan alvast wat harder werken, de doorbloeding in de spieren neemt toe, spieren, banden en gewrichten worden alvast elastischer. Het loswerken neemt al gauw een kwartiertje in beslag. In een vroeg stadium trainen op uithoudingsvermogen kan de kans op blessures vergroten. Specifieke beenwerktraining moet daarom aan de training van het uithoudingsvermogen vooraf gaan.

3.6 Training bij het OC-project

In het OC-project is onderzocht wat het effect is van training c.q. beweging van veulens tijdens de zoogperiode. Zoals reeds aangegeven bij drie belastingsniveaus: boxrust, vrije beweging in de wei en gedwongen, geprogrammeerde training in de vorm van sprints. Van extreem lage tot knap hoge belasting. Het volgende hoofdstuk geeft de resultaten.



4 Osteochondrose

4.1 Wat is osteochondrose?

Osteochondrose, afgekort OC, is een stoornis in de skeletontwikkeling, die bij veulens en warmbloedpaarden van tal van rassen helaas veel voorkomt en die zich al op heel jeugdige leeftijd kan aandienen. De stoornis wordt vooral in het kniegewricht en het

spronggewricht (figuur 4.1), maar ook in bijvoorbeeld de halswervels aangetroffen. Zo werd onlangs in een willekeurige groep van 135 hengsten bij 20 procent van deze dieren een dergelijk röntgenbeeld aangetroffen in één of beide spronggewrichten.

Bovendien heeft nog eens 15 procent van deze hengsten osteochondrotische veranderingen in één of beide kniegewrichten. Per saldo heeft naar schatting 30 procent van de grotere paardenrassen te maken met één of andere röntgenologisch en/of klinisch waarneembare vorm van osteochondrose.

Warmbloeds, volbloeds en dravers over de hele wereld. Een eenvoudige rekensom leert ons dat alleen in Nederland al zo'n 5000 veulens per jaar OC ontwikkelen. In heel Noordwest-Europa zijn dat er zelfs meer dan 36.000! Osteochondrose komt niet alleen bij paarden voor, maar ook bij de hond, het varken, het rund, de kip, de kaloen en de mens. Bij pony's komt het overigens minder voor dan bij paarden.

Wat is osteochondrose?

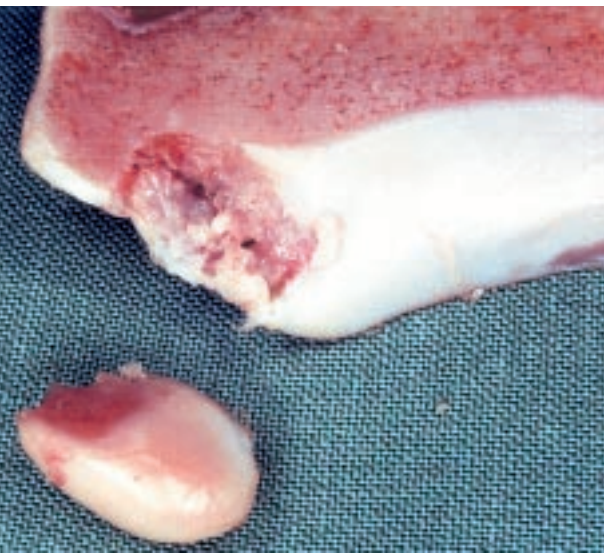
Osteochondrose (OC) is een storing in de rijping en verbening van het gewrichtskraakbeen die ontstaat bij het jonge, opgroeiende dier.

Wie hoort spreken over osteochondrose, hoort ook vaak de afkorting OCD gebruiken. OCD staat voor de term "osteochondritis dissecans", die wordt gebruikt wanneer er in dit kader losse stukjes kraakbeen en/of been in het gewricht terechtkomen, die vaak het beeld van gewrichtsontsteking of artritis kunnen veroorzaken. Dergelijke losse stukjes noemt men de zogenaamde *corpora libera* (letterlijk vertaald: 'vrije lichamen') of gewrichtsmuizen. OCD is in feite de meest ernstige vorm of het eindresultaat van osteochondrose.

Een typisch osteochondrose letsel aan de onderzijde van het scheenbeen. Het fragmentje zit nog maar net vast.



Hetzelfde scheenbeen als hierboven. Het fragment is hier losgemaakt.



Tijdens het normale groeiproces vindt omvorming van kraakbeen naar bot plaats. Bij osteochondrose verloopt dit proces niet gelijkmatig. Op sommige plaatsen blijft de verbening achter waardoor er plaatselijke verdikkingen in de kraakbeenkap ontstaan. Het embryonale kraakbeen en het kraakbeen, dat na de geboorte voor verbening in aanmerking komt, wordt van voedingsstoffen voorzien vanuit bloedvaten, die door het kraakbeen lopen. Deze bloedvaten verliezen al vrij snel na de geboorte hun functie. Bij het paard zijn ze na zeven maanden geheel verdwenen. Al lang vóór die tijd heeft de gewrichtsvloeistof de voedende taak van die bloedvaten grotendeels overgenomen. Bij het volwassen dier vindt de voeding geheel plaats door diffusie van voedingsstoffen vanuit de gewrichtsvloeistof. Voorwaarde hiervoor is wel, dat de af te leggen weg niet te lang is. Met andere woorden: voor een goede voeding mag het kraakbeen niet te dik zijn. Wanneer er nu door de ongelijkmatige verbening sterke verdikkingen in het kraakbeen ontstaan, zal de verspreiding van de gewrichtsvloeistof naar de diepere lagen onvoldoende worden. Hierdoor treedt een verzwakking op, die onder invloed van belasting zal resulteren in het optreden van scheuren in het kraakbeen en zelfs in het loslaten van hele flappen kraakbeen. Soms komen daar stukjes bot bij mee. Deze losse stukken kunnen door de gewrichtsholte gaan zwerven en eventueel elders vastgroeien aan het gewrichtskapsel. Verdikt en gedegenereerd kraakbeen, kraakbeenflappen en fragmenten (stukjes bot) kunnen door gebrek aan voeding vanuit de gewrichtsvloeistof vervolgens gaan verkalken. Defecten in het gewrichtsvlak, die zijn ontstaan door de volledige loslating van het verzwakte kraakbeen, kunnen vanuit het onderlig-

Wat is het gevolg?

Door de grote afstand tot de voedende gewrichtsvloeistof sterft het niet verbeende stuk kraakbeen af en er ontstaat een heel afwijkende plek.

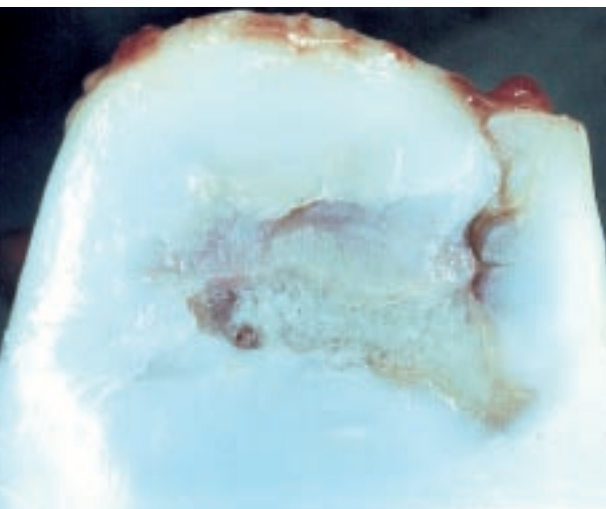
gende bot weer worden opgevuld en herstellen.

Bij OCD raken osteochondrotische fragmenten los, waarbij stukken kraakbeen naderhand nog kunnen verbenen en dus röntgenologisch zichtbaar worden. Het verlies van de normale structuur van het gewrichtskraakbeen kan met een microscoop worden waargenomen.

Over de oorzaak van osteochondrose verschilt men van mening, maar naar alle waarschijnlijkheid spelen verschillende factoren een rol. In de literatuur wordt gewezen op de factor voeding; te denken valt bijvoorbeeld aan een tekort aan koper of een overdaad aan koolhydraten. Een zoektocht naar concrete praktische adviezen levert echter wel veel rook maar voorlopig weinig vuur op. Voorts wordt de ontwikkeling van dergelijke gewrichtsletsels beïnvloed door krachten, die tijdens belasting en beweging op het gewrichtskraakbeen inwerken; training dus. Bovendien blijkt erfelijkheid in het spel. Scandinavische studies bij dravers hebben een duidelijke erfelijke aanleg aangetoond. In het onlangs uitgevoerde nakomelingenonderzoek bij KWPN-paarden bleken hengsten met osteochondrose ongeveer anderhalf keer zoveel osteochondrose-positieve nakomelingen te leve-

Welke factoren zijn van belang?

- Erfelijkheid
- Training
- Voeding



Een ernstig letsel van één van de gewrichtjes tussen de halswervels

ren als hengsten zonder deze aandoening. Osteochondrose kan zonder symptomen verlopen, bij uitzondering zelfs bij paarden die topprestaties leveren. Vaak uit het zich echter in een overvulling van het gewricht. De overvulling van het spronggewricht wordt bolspat genoemd, de overvulling van het kniegewricht mouw. Kreupelheid wordt, ook bij gewrichtsovervulling, lang niet altijd waargenomen. Wel treedt deze vaak op wanneer het paard op twee- of driejarige leeftijd in gebruik genomen of zwaar belast wordt. Door de forse buiging komen gewrichten dan onder druk te staan. In de knie manifesteren klachten zich vaker al op jeugdige leeftijd, daar het middelste deel van de buitenste rolkam van het dijbeen reeds bij lichte buiging door de knieschijf wordt belast.

Wat gebeurt er in zo'n gewricht?

Door de afwijkende plek wordt het gewricht geïrriteerd. Dat raakt overvuld en het paard kan door het gebruik kreupel worden.

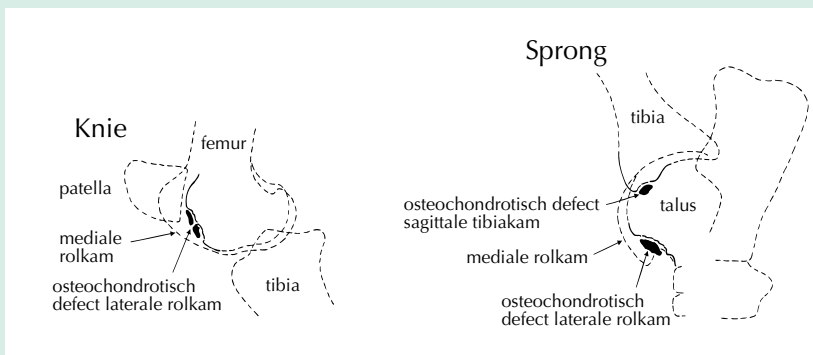
Osteochondrose wordt ook in verband gebracht met het ontstaan van coördinatieproblemen of *ataxie* wanneer het voorkomt in de halswervels. Door druk op het ruggenmerg wordt de coördinatie tussen de hersenen en de ledematen verstoord. Een ernstige vorm van *ataxie* maakt paarden ongeschikt voor de sport. Een hele lichte vorm lijkt niet per definitie een belemmering voor goede prestaties. De diagnose wordt gesteld aan de hand van klinische en röntgenologische bevindingen. Indien osteochondrose niet wordt behandeld, kan dat op de lange duur fatale gevolgen hebben. Er kan dan uitgebreide gewrichtsslijtage (artrose) optreden, die het paard definitief onbruikbaar maakt. De behandeling bestaat uit het chirurgisch verwijderen van losse fragmenten en het wegnemen van eventuele losse kraakbeenflappen. De prognose voor het gebruik als sportpaard is bij aandoeningen aan het spronggewricht gunstig te noemen, omdat 85 tot 90 procent van de paarden na de ingreep weer geschikt blijkt voor sportieve verrichtingen. Bij aandoeningen aan het kniegewricht is de prognose ongunstiger; ongeveer driekwart van de paarden kan weer aan de sport deelnemen.

4.2 De ontwikkeling van het röntgenbeeld

Het osteochondrotische ziektebeeld kent duidelijke voorkeursplaatsen. In het spronggewricht betreft dit vooral de voorzijde van de kam van het scheenbeen (de *sagittale tibiakam*) en de onderzijde van de buitenste rolkam van het sprongbeen (de *laterale talus rolkam*). In het kniegewricht worden osteochondrotische afwijkingen voornamelijk aangetroffen in het middelste deel van de buitenste rolkam van het dijbeen (de laterale rolkam van de *trochlea femoris*). (figuur 4.1)

Deze voorkeursplaatsen en de aldaar aan-

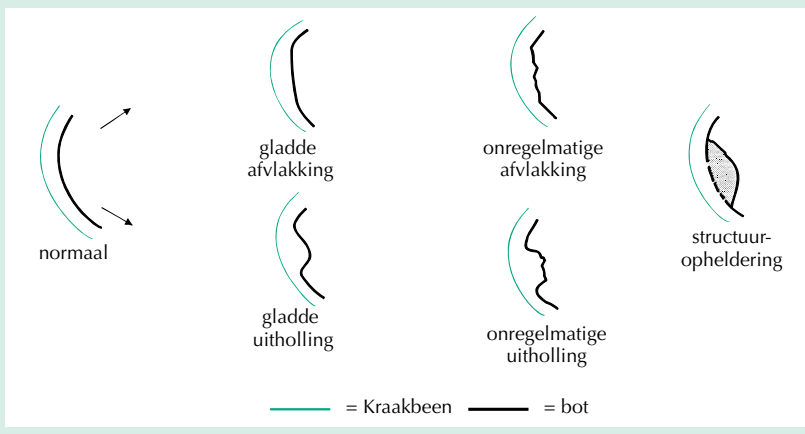
Figuur 4.1 Belangrijkste osteochondrotische voorkeursplaatsen in de knie en het spronggewricht



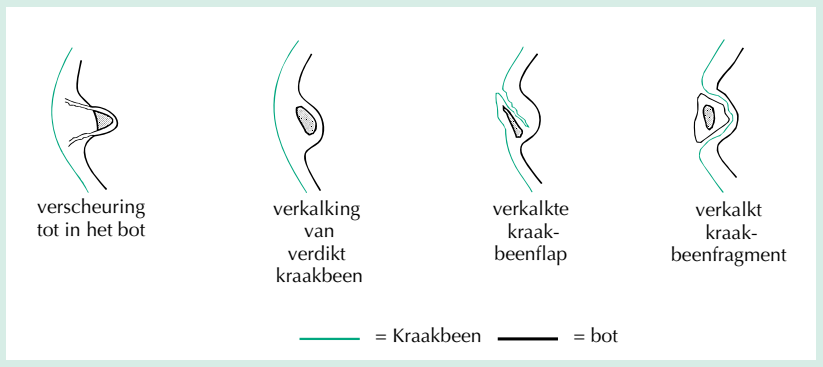
getroffen afwijkingen kunnen met röntgenfoto's in beeld worden gebracht. Op röntgenfoto's is wel het kalkhoudende botweefsel zichtbaar, maar niet het gewrichtskraakbeen. Is dit kraakbeen lokaal verdikt, dan is ter plaatse de onderliggende botcontour (het beeld van het bot op de röntgenfoto) glad of onregelmatig

afgevlakt of uitgehold en kan de onderliggende botstructuur een te donkere kleur hebben, wat als een lokale structuuropheldering wordt omschreven. In hoeverre het verdikte kraakbeen gedegeneerd, verzwakt en geheel of gedeeltelijk is losgescheurd, is echter helaas niet zichtbaar, (figuur 4.2).

Figuur 4.2 Osteochondrotische defecten in de botcontour en opheldering van de botstructuur



Figuur 4.3 Osteochondrotische "fragmenten"

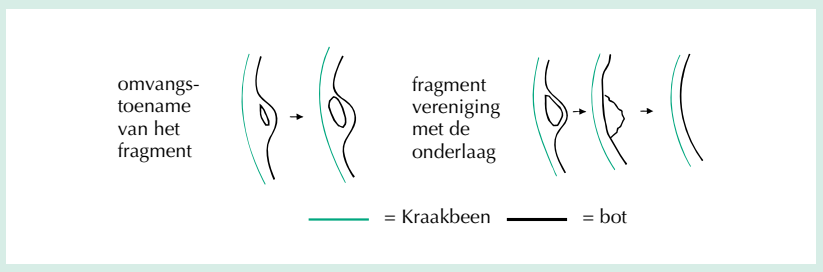


Tekenen zich fragmenten af binnen dit contourdefect, dan kunnen deze verschillende oorzaken hebben. Zo kan een dergelijk fragment het gevolg zijn van een kraakbeenverscheuring tot in het onderliggende bot, maar het kan ook een verscheuring betreffen die zich beperkt tot het kraakbeen, maar gevolgd is door verkalking van de desbetreffende kraakbeenflap. Of het betreft een lokale verkalking van verdikt en gedegeneerd doch niet verscheurd kraakbeen (figuur 4.3).

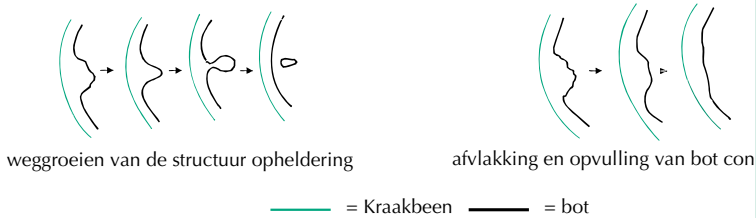
Worden geen fragmenten aangetroffen ter hoogte van het defect in het botcontour, dan zijn er weer verschillende mogelijkheden. Het verdikte kraakbeen kan wel dege-

lijk gedegeneerd en zelfs verscheurd zijn, maar deze eventuele verscheuring beperkt zich tot het kraakbeen en het verdikte kraakbeen is niet verkalkt. Of het betreft één of meer kalkhoudende fragmenten, die zich volledig hebben losgemaakt van de onderlaag (OCD) en zich nu elders in het gewricht bevinden, dan wel fragmenten die chirurgisch zijn verwijderd. Door secundaire kraakbeenverkalking kunnen zichtbare fragmenten binnen het contoureffect geleidelijk groter worden en zich zelfs weer verenigen met de onderlaag of pas in latere instantie zichtbaar worden. Ook uitgebroken en elders aan het gewrichtskapsel vastgegroeide fragmenten

Figuur 4.4 Secundaire verkalking van "fragmenten"



Figuur 4.5 Herstel van osteochondrotische letsels



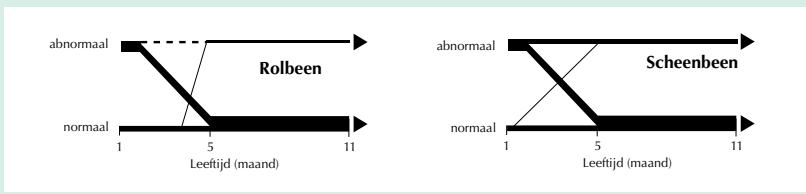
kunnen zo geleidelijk aan in omvang toenemen, zich duidelijker gaan aftekenen of pas na verloop van tijd zichtbaar worden (figuur 4.4). Worden defecten in het gewrichtsvlak na volledige loslating of chirurgische verwijdering van het afwijkende gewrichtskraakbeen weer opgevuld vanuit het onderliggende bot, of is de verstoring in de verbening slechts van tijdelijke aard, dan zullen de defecten geleidelijk vlakker en kleiner worden of zelfs geheel opvullen en kunnen locale ophelderingen in de botstructuur verdwijnen of weggroeien van het gewrichtsvlak (figuur 4.5).

Het komt er dus op neer, dat het röntgenbeeld individueel nogal variabel is. Dus, hoewel een afwijkend röntgenbeeld natuurlijk duidelijk aangeeft dat er iets mis is, zal men zich moeten realiseren dat daarmee niet meteen vastgesteld is wat er mis is. De röntgenfoto geeft immers geen nauwkeurige informatie over de daadwerkelijke schade aan het gewrichtskraakbeen. Bovendien is het röntgenbeeld, vooral bij jonge dieren, aan verandering onderhevig. De röntgenfoto's zijn zwart-wit, het verhaal eromheen is wel iets grijzer.

Daarmee is niet gezegd dat deze techniek niet gebruikt moet worden, integendeel zelfs. Maar wel steeds met alle beperkingen en het juiste doel voor ogen. Met hoge eisen aan de

opnametechniek en interpretatievaardigheid. Hoewel niet het hoofddoel van ons onderzoek, was het wel een prettige en vrijwel unieke bijkomstigheid dat met het beschikbare materiaal de röntgenopnames vergeleken konden worden met de werkelijkheid. Daaruit blijkt dat de allervroegste stadia van osteochondrose, op de foto niet zichtbaar zijn, hetgeen verklaarbaar is uit het feit dat slechts kalkhoudend botweefsel en niet kraakbeen zichtbaar wordt gemaakt. Daarna werd op grond van de röntgenopnamen wel steeds het juiste beeld verkregen. Uit ons onderzoek is tevens gebleken, dat in het spronggewricht reeds op de leeftijd van omstreeks 1 maand forse osteochondrotische afwijkingen röntgenologisch kunnen worden aangetroffen op de genoemde voorkeursplaatsen, maar dat de meerderheid van deze afwijkingen spontaan herstelt, uitgezonderd osteochondrotische letsels die op de leeftijd van circa vijf maanden tot zeven maanden röntgenologisch nog zichtbaar waren. Röntgenbeelden, die op één maand normaal waren, konden daarna nog afwijkend worden. Hoewel deze laatste verschuiving als uitzondering gezien mag worden, betekent het wel dat zowel een wijziging in het beeld van slecht naar goed als van goed naar slecht tot de mogelijkheden moet worden gerekend (figuur 4.6).

Figuur 4.6 Ontwikkeling van OC-letsel in de sprong



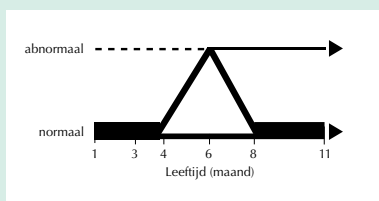
In tegenstelling tot bij het Scandinavische onderzoek is bij de Nederlandse veulens ook de ontwikkeling van osteochondrose in het kniegewricht bestudeerd. In dit gewricht werden de meeste afwijkingen pas duidelijk zichtbaar vanaf de leeftijd van 3-4 maanden. Dus een normaal beeld in de knie op 2,5 maand kan een maand later wel even anders liggen, gelukkig meestal slechts tijdelijk. Ook in de knie verdwijnt het merendeel van deze letsels spontaan en zijn deze op de leeftijd van circa 8 maanden niet meer zichtbaar (figuur 4.7). Bij herhaling hebben we benadrukt, dat osteochondrose een dynamisch proces is. Daarom dient men er rekening mee te houden, dat de vermelding van maanden gerelativeerd moet worden. Soms zijn afwijkingen eerder, dan weer later zichtbaar, soms verdwijnen ze ook weer eerder of later.

Het spontane herstel in beide gewrichten is opvallend. Kennelijk komt deze verstoring in de omzetting van kraakbeen in bot tijdens

de skeletontwikkeling veel vaker voor dan op basis van de osteochondrosefrequentie bij volwassen paarden wordt gesuggereerd, maar is deze verstoring vaak slechts van tijdelijke aard en/of is de spontane genezigstendens bij jeugdige dieren aanzienlijk. Daardoor kan het röntgenbeeld bij jonge veulens, in tegenstelling tot bij volwassen dieren, maandelijks sterk variëren, waarbij zelfs forse contourdefecten en fragmenten volledig kunnen verdwijnen. Een röntgenologische osteochondrose keuring levert derhalve bij jonge veulens geen betrouwbare informatie omtrent de vraag in hoeverre de aangetroffen afwijkingen al dan niet permanent zijn. De kritieke leeftijd lijkt wat dat betreft te liggen op circa vijf maanden voor het spronggewricht en op acht maanden voor het kniegewricht. Ook na deze leeftijd blijft het beeld van permanente afwijkingen nog enige tijd in ernst te kunnen variëren. Wil men een osteochondrosekeuring toepassen, dan dient deze bij voorkeur op de leeftijd van circa één jaar of later te worden uitgevoerd.

Voor insiders en geïnteresseerden zij vermeld, dat om osteochondrose in het spronggewricht goed in beeld te kunnen brengen een drietal opnamen nodig zijn, zijdelings, voorachterwaarts en een voorachterwaarts uitprojectie in buitenwaartse richting. Voor onderzoek van het kniegewricht dient een zijdelingse opname te worden vervaardigd in combinatie met een achtervoorwaarts uitprojectie in binnenwaartse richting.

Figuur 4.7 Ontwikkeling van OC-letsel in de knie



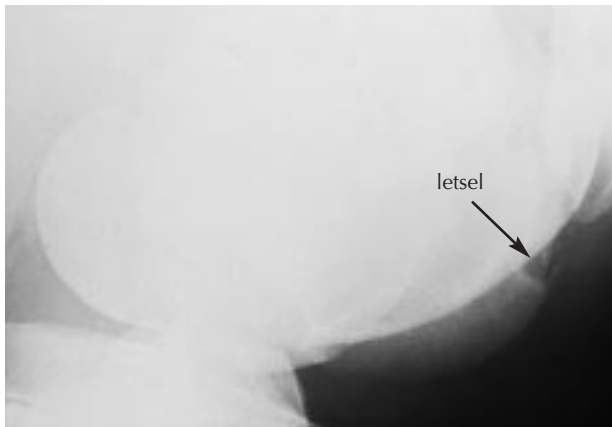
4.3 Onderzoekresultaten

4.3.1 Doel van het onderzoek

Doel van het grote onderzoek dat in 1995 van start ging was vooral het bestuderen van het verloop van het ziekteproces van osteochondrose en de invloed die 'beweging' tijdens de eerste maanden van het leven heeft op de ontwikkeling van het bewegingsmechanisme. Bij dat laatste zou dan niet alleen naar de gewrichten gekeken worden (waar de letsels van OC te vinden zijn), maar ook naar andere belangrijke componenten van het bewegingsmechanisme zoals spieren, pezen en botten. Vandaar dat het aspect 'beweging' zo'n belangrijke plaats inneemt in de onderzoeksopzet zoals die in hoofdstuk 1 beschreven is. In de loop van 1998 zijn de onderzoeksresultaten van de studies openbaar geworden. In dit hoofdstuk willen we ingaan op de resultaten van het onderzoek.

4.3.2 Ontwikkeling osteochondrose

In het voorgaande hoofdstuk is al ingegaan op het röntgenologische verloop van de letsels



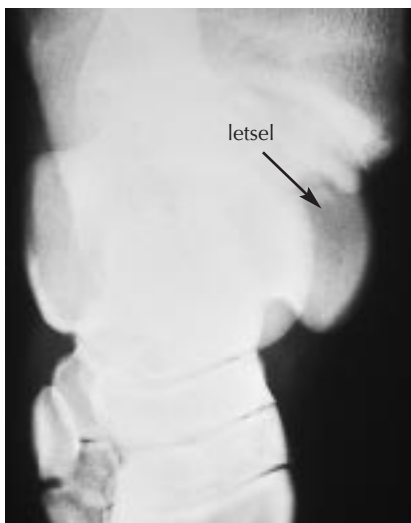
letsel

die zich bij OC kunnen ontwikkelen. Daar is voornamelijk gesproken over knie en sprong omdat het röntgenologische deel van het onderzoek zich om praktische redenen tot die twee (belangrijke) gewrichten heeft beperkt.

Röntgenbeeld van typisch osteochondrose letsel in de knie.

Resultaat

Osteochondrose komt veel meer voor dan verwacht.



letsel



letsel

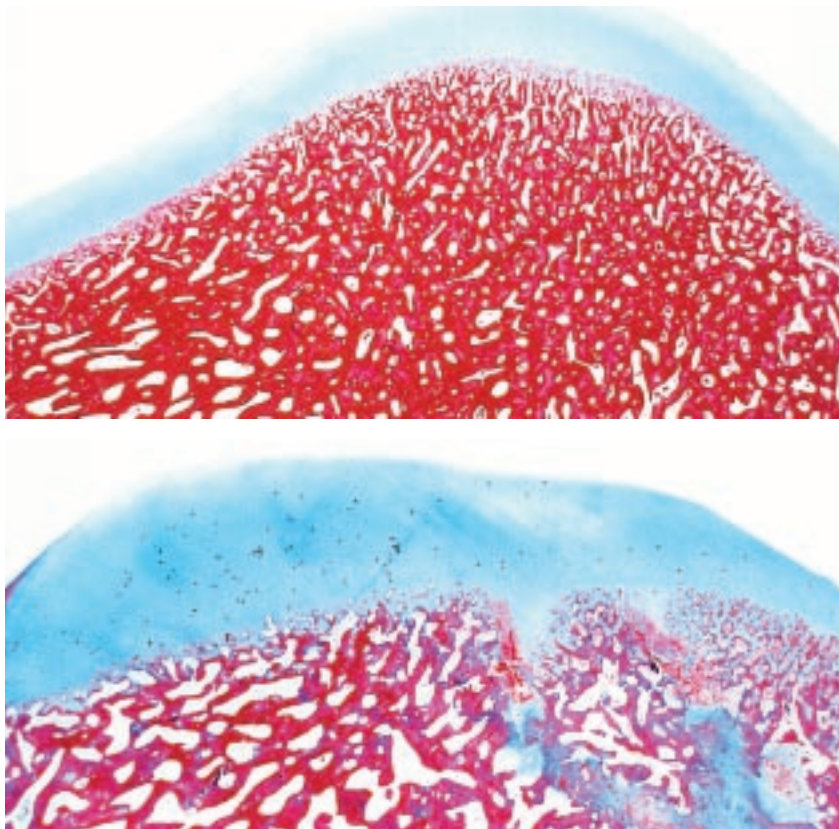
Osteochondrosische letsel in de sprong zowel links als rechts.

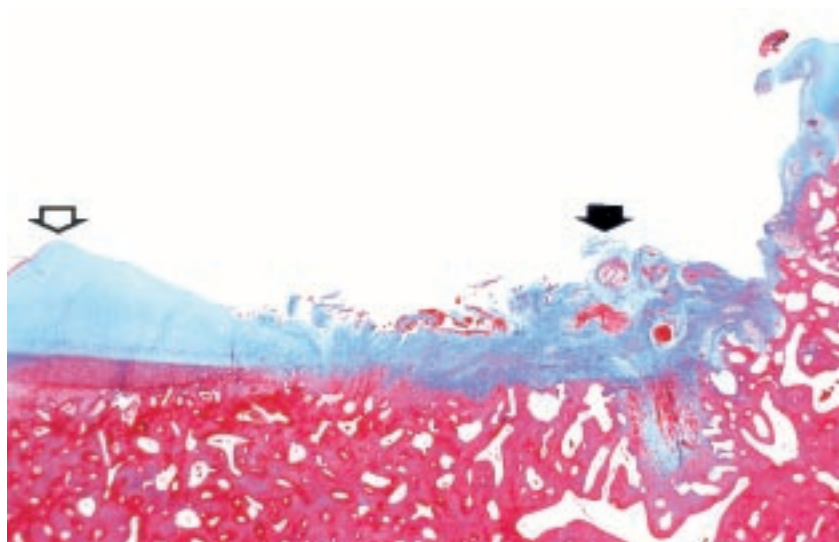
Microscopische opname van normaal verbeend kraakbeen. Let op de glad en vloeiend verlopen scheidslijn tussen het kraakbeen (de bovenste blauwe laag) en het daaronder gelegen rood gekleurde bot (het zogenaamde "subchondrale" bot).

Afwijkende verbening van het kraakbeen. Duidelijk is te zien dat het kraakbeen (blauw) op verschillende plaatsen te dik is en er geen sprake is van een gladde verbening. Het oppervlak van het kraakbeen is echter nog intact.

Er is later echter naar bijna alle gewrichten gekeken. Daarbij viel meteen al op dat OC een aandoening is, die veel meer voorkomt dan je zou verwachten op grond van de tot nu toe bekende gegevens. Bij de veulens die op vijf maanden bekeken zijn, was er niet één bij die niet ergens in een of ander gewricht een osteochondrotisch letsel had. Het minimum aantal letsels dat gevonden werd was één, het maximum zelfs veertien! Hoewel letsels in de knie en sprong het mees- te voorkwamen, waren dit zeker niet de enige plekken. Veel letsels werden gezien in de zogenaamde facetgewrichtjes tussen de halswervels en ook de kootgewrichten (zowel voor als achter) waren vaak van de partij. Die

letsels in de hals kunnen nog wel eens wat ernstiger zijn dan ze misschien lijken omdat zoals reeds eerder aangehaald, er in andere onderzoeken verbanden zijn gelegd tussen het voorkomen van OC in de hals en het optreden van *ataxie*, een andere beruchte aandoening van het paard waarbij er een verlies aan coördinatie optreedt van met name de achterhand. Bij de veulens uit het onderzoek werd slechts in één geval *ataxie* gezien maar dat is niet zo raar omdat die diagnose meestal niet al op veulenleeftijd gesteld wordt. In wat mindere mate werden letsels aangetroffen in de voorknie, elleboog en boeg. Opvallend was dat ook wanneer er géén letsels in zowel de knie als de sprong te



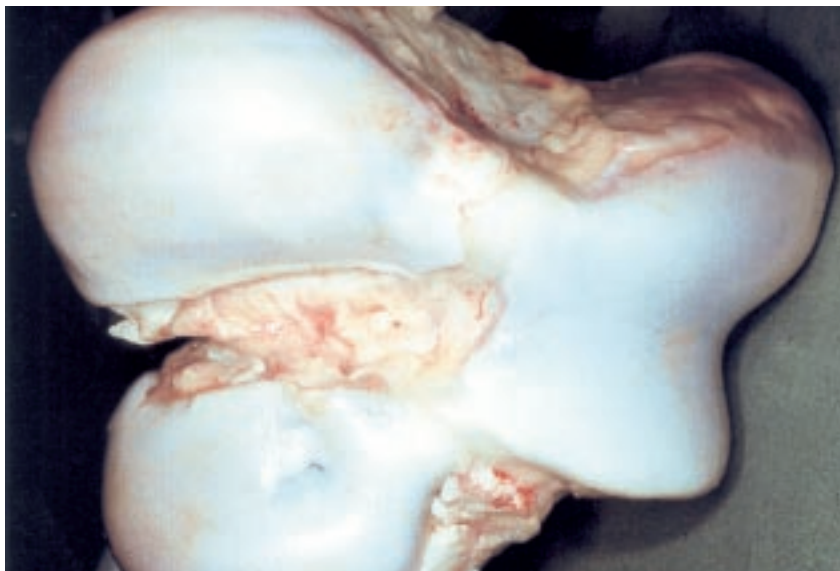


Hier is een heel fragment verdwenen. Links is er nog normaal kraakbeen te zien (open pijl), rechts is er sprake van onregelmatig littekenweefsel op de plek waar het fragment vastgezetten heeft (gesloten pijl dit kleurt ook blauw).

vinden waren (dat was bij vier van de vierentwintig op vijf maanden onderzochte dieren het geval), er toch elders wel letsels te vinden waren. Het feit dat er bij zoveel dieren op een leeftijd van vijf maanden letsels aangetroffen werden, het feit dat veel van die letsels weer spontaan verdwijnen en het gegeven dat tijdelijke onregelmatigheden bij de verbening van kraakbeen bij de mens als normaal gezien worden, doen de vraag rijzen of dit allemaal wel zo abnormaal is. Waarschijnlijk is een grote individuele variatie in het verbeningsproces normaal en het (tijdelijk) voorkomen van dikker kraakbeen op bepaalde plaatsen en misschien zelfs de aanwezigheid van kleine letsels ook. We kunnen in dat geval pas van een afwijking spreken wanneer uitwendige factoren (zoals bijvoorbeeld mineraltekorten) of intrinsieke factoren (zoals bijvoorbeeld een hele hoge groeisnelheid) het uiterst gecompliceerde en delicate proces van de verbening van het kraakbeen dusdanig uit balans brengen dat er geen weg terug meer is. Dán kunnen letsels ontstaan die later klinische klachten veroorzaken.

Bij de veulens die op elf maanden bekeken werden (19 stuks) bleek de situatie danig veranderd ten opzichte van de situatie op vijf maanden. Terwijl op sommige plaatsen zoals de sprong het aantal letsels en de ernst daarvan gelijk gebleven was of misschien zelfs iets was toegenomen, was de frequentie van voorkomen van letsels in een aantal andere gewrichten zeer sterk gedaald. Dit was met name het geval in de knie, de halsgewrichten en het kootgewricht in het voorbeen. Dit geeft dus meteen aan, wat ook al uit het röntgenologische onderzoek naar voren gekomen was, dat osteochondrose een bij uitstek dynamisch proces is in het eerste levensjaar van het paard. Verder geeft het aan, dat er blijkbaar nogal wat verschillen bestaan tussen de verschillende plaatsen waar de letsels gezien worden. Dit zou wel eens veroorzaakt kunnen worden door het feit dat bij een veulen van een bepaalde leeftijd niet alle gewrichten zich in hetzelfde stadium van ontwikkeling bevinden. Zo is op vijf maanden de sprong bijvoorbeeld verder ontwikkeld dan de knie. Gaan we

De onderzijde van een dijbeen. Duidelijk is te zien dat zich een holte ("cyste") aan het vormen is.



ervan uit dat er ergens tijdens de ontwikkeling van zo'n gewricht een 'gevoelige' periode is voor het ontwikkelen van letsels, dan is het logischerwijze te verwachten dat die periodes niet allemaal samenvallen.

Vaak hoor je dat osteochondrotische letsels meestal beiderzijds voorkomen en het advies van de dierenarts wanneer er aan één kant een OC letsel gevonden is, is dan ook vaak om de andere kant ook op de plaat te zetten. Dat heeft inderdaad zin want er werd gevonden dat met name letsels in de sprong vaak symmetrisch voorkomen. Dat geldt ook voor de vorm van OC die gezien wordt aan de voorrand van het kootbeen in het achterbeen en, zij het in beduidend mindere mate, voor de knie. Merkwaardig genoeg geldt het voor de andere gewrichten absoluut niet. Daar is een symmetrisch voorkomen eerder uitzondering dan regel.

Er is ook gekeken naar het voorkomen van zogenaamde cysten. Dat zijn holten in het

Resultaat

Letfels in de sprong komen vaak tweezijdig voor. Voor de knie geldt dit in mindere mate.

bot die grenzen aan het gewrichtsoppervlak en vaak met het gewricht in verbinding staan. Er wordt al lang beweerd, dat deze cysten vaak ook een vorm van OC zijn. Er werden inderdaad cysten aangetroffen en onder de microscoop bleek, dat het hier inderdaad om een vorm van OC ging. Overigens komt deze vorm niet veel voor en als we hem zien, dan zijn de cysten meestal te vinden in het dijbeen of in de kleine botjes in de voorknie dan wel in de kleine botjes, die te vinden zijn in de gewrichtjes onder het grote spronggewricht.

Hoewel dit onderzoek zeker niet opgezet was als genetisch onderzoek, zijn er wel een

aantal interessante waarnemingen gedaan. Zo werd er bij nakomelingen van wie één of beide ouders röntgenologisch vastgestelde osteochondrose in de sprong had, in 50% van de gevallen ook osteochondrose op die plek vastgesteld. Bij veulens van ouders, die in de sprong geen van beide de aandoening hadden, was dat altijd nog in 37% van de gevallen zo. Dat verschil is misschien niet onaanvaardig, maar aan de andere kant ook weer niet zo indrukwekkend en statistisch gezien (bij deze kleine aantallen) niet significant. Het geeft eens te meer aan dat het OC-vrij zijn van ouderdieren geen garantie biedt voor het krijgen van OC-vrije nakomelingen. Overigens zal dat voor de meeste fokkers niet nieuw zijn.

Als we nu op dezelfde wijze naar de knie kijken, dan zien we een percentage van 28% bij nakomelingen van wie één of beide ouders ook OC in de knie hadden. Hadden die ouders dat echter niet, dan werd ook bij de nakomelingen geen OC gevonden. Dat zal in werkelijkheid niet zo zwart/wit liggen als het nu door de kleine aantallen lijkt. Wel is het iets waar in een eventuele genetische vervolgstudie met extra aandacht naar gekeken zou kunnen worden.

Natuurlijk is er naar méér gekeken dan alleen maar naar het voorkomen van letsels. Er is ook veel diepergaand onderzoek uitgevoerd. Zo werd het kraakbeen van de veulens, zowel normaal kraakbeen als aangetast kraakbeen, in een speciaal systeem opgekweekt om de levensvatbaarheid ervan te bepalen. Daar werden interessante dingen bij gevonden. Zo bleek bij de veulens van vijf maanden oud, dat kraakbeencellen (chondrocyten) afkomstig van kraakbeen uit een OC-letsel een hogere basale stofwisseling hadden dan cellen uit normaal kraakbeen. Je zou dus kunnen zeggen, dat ze wat geïrriteerd waren en daardoor op een scherp stonden. Prikkelde je die cellen nu om ze tot hun maximale activiteit te brengen (een maat

voor levensvatbaarheid), dan zag je dat zowel de normale cellen als de cellen afkomstig uit de letsels tot ongeveer hetzelfde maximale niveau kwamen. Dat geeft dus aan, dat de cellen wel geïrriteerd waren, maar niet aan levenskracht hadden ingeboet. Keken we nu echter op 11 maanden, dan zag het plaatje er anders uit. Weer was het basale niveau van de uit de letsels afkomstige cellen het hoogst, maar nu bleken die cellen in feite niet meer gestimuleerd te kunnen worden. Na stimulatie bleven ze ver achter bij cellen die afkomstig waren uit normaal kraakbeen. Dat betekent dus dat de osteochondrotische kraakbeencellen fors aan vitaliteit hebben ingeboet. Het verklaart waarschijnlijk ook waarom er na zo'n 5-8 maanden geen herstel meer mogelijk is, zoals eerder al gesteld.

Het bot dat onder het laagje kraakbeen zit, het zogenaamde subchondrale bot, is ook bestudeerd. Per slot van rekening is osteochondrose een stoornis in de omvorming van kraakbeen naar bot en het ligt dus voor de hand niet de aandacht alleen op het kraakbeen te richten, maar ook te kijken naar het bot dat daar vlak onder zit. Op dat gebied zijn de onderzoekers diep de biochemie ingedoken en de details gaan te ver voor deze publicatie. Vermeld mag echter wel worden, dat er heel duidelijke en consistente verschillen gevonden werden in met name het gehalte aan bepaalde vetten in het subchondrale bot van letsels en normaal kraakbeen. Als we nu ook nog weten dat die vetten een rol spelen bij de bijzonder ingewikkelde processen, die plaats vinden bij de afzetting van mineralen in het kraakbeen, de feitelijke omvorming van kraakbeen in bot dus, dan zal het duidelijk zijn dat de onderzoekers hiermee wel eens een sleutel in handen zouden kunnen hebben voor het vinden van de feitelijke oorzaak van osteochondrose.

Er kan dus geconcludeerd worden dat OC een bij uitstek dynamisch proces is. Letsels ontstaan en verdwijnen vaak ook weer. Van het totaal aantal geziene letsels in de sprong verdween uiteindelijk 75%, in de knie zelfs 90%. Er zijn duidelijke verschillen tussen knie en sprong en er lijken overigens ook verschillen te zijn tussen de voorkeursplaatsen binnen de gewrichten. Tevens geeft dit aan, gezien de grote hoeveelheden OC patiënten die er op latere leeftijd toch nog gezien worden, hoe wijd verbreid de aandoening onder de populatie is. Er zijn duidelijke verschillen aantoonbaar tussen kraakbeen afkomstig van osteochondrotische letsels en van normaal kraakbeen en hetzelfde geldt voor het subchondrale bot.

4.3.3 De factor beweging

Om de invloed van beweging tijdens de eerste maanden van het leven op de ontwikkeling van het bewegingsapparaat te bestuderen is er voor drie varianten gekozen. In de eerste variant kregen de veulens zo weinig mogelijk beweging. Dat betekende dat ze 24 uur per dag in de box bleven. De tweede variant bestond uit diezelfde boxrust als basis, maar daar dan bovenop kortdurende, felle uitbarstingen van beweging in de vorm van de al genoemde galop-

Resultaat

Osteochondrose is bij uitstek een dynamisch proces in het eerste levensjaar van het paard. Het ontstaat en verdwijnt ook vaak weer.

Resultaat

Na circa 8 maanden lijkt er geen herstel meer mogelijk van aangetast kraakbeenweefsel.

Resultaat

Boxrust vertraagt de ontwikkeling van het spierskeletstelsel

Resultaat

Er zijn verschillen tussen knie en sprong in verschijnen van OC.

sprints. Het begon met acht sprints van circa 40 meter vanaf een leeftijd van één week. Naast de moeder uiteraard. Eén sprint duurt gemiddeld zo'n zes seconden, bij een snelheid van 6,5 m/s, oftewel dik 23 km per uur. De sprints werden uitgevoerd op een stabiele bodem van zand. Om vermoeidheid te voorkomen werd tussen de sprints steeds even gewacht. In de loop van de zoogperiode werd de frequentie van de belasting opgevoerd tot 32 sprints, maar dan niet elke dag. Na de sprints kregen ze een half uur vrije beweging. Veel rennen deden ze dan niet meer, maar vooral wat rondsnuffelen. De derde groep kreeg de meest "natuurlijke" beweging. Deze groep bleef dag en nacht in de wei waar de veulens de hoeveelheid beweging zelf konden bepalen. Die laatste groep lijkt de gemakkelijkste, maar is dat voor de onderzoekers niet. Want, om te kunnen vergelijken moet je wel weten hoeveel de veulens nu werkelijk bewegen. Bij de eerste twee groepen is dat gemakkelijk te meten. Bij de derde niet. Om een idee te kunnen krijgen hoeveel tijd een gezond veulen nu stapt, draaft en galoppeert in de wei is er aan de rand van de wei negen maal 24 uur fulltime waargenomen, met de stopwatch in de aanslag. Ervaren fokkers weten dat je veulens niet veel ziet draven in de wei, maar de 31 seconden die gemiddeld per dag op de klok kwamen waren toch niet verwacht. Dat verdelen ze over tien sessies, dus drie



seconden per keer. Galopperen doen ze meer, namelijk bijna drie minuten per etmaal, met een lengte per run van vijf seconden. Per saldo 35 keer galop, en daarnaast nog eens vier echte snelle sprints van elf seconden. Jonge veulens trekken vaker een sprintje dan hun oudere broeders. Er was geen wezenlijk verschil tussen hengst- en merrieveulens. De individuele verschillen bleken veel groter. 's Nachts slenteren of slapen ze vooral. De schemering lijkt de aantrekkelijkste periode van de dag om eens even de benen te strekken. Normaal gesproken werd de totale hoeveelheid draf en galop over meerdere "actieve" perioden van de dag verdeeld. Dit lijkt een belangrijk verschil met de gedwongen trainingsgroep, die alles in kort tijdsbestek moest afwerken en de rest van de dag in de box stond. Daarnaast is het krachtenspel met de bodem in de wei wellicht anders dan op het zand, maar dat kon (nog) niet worden gekwantificeerd. Na het spenen, op een leeftijd van vijf maanden, hebben alle veulens dezelfde bewegingsmogelijkheden gekregen in een

grote loopstal van dertien bij dertien meter en als het weer het toeliet in een uitloop gedurende een uur per dag. Dus geen groepsverschillen meer. De factor "beweging" was alles overheersend in het onderzoek. Er is uitvoerig gekeken naar de mogelijke invloed van beweging gedurende de eerste vijf maanden, aan

De veulens in de wei verdeelden de beweging beter over de dag dan bij de trainingsgroep gebeurde.



de voet van mamma, op het ontstaan en de ontwikkeling van osteochondrose, maar er zijn daarnaast nog veel meer aspecten onder de loep genomen. Omdat het bewegingsapparaat zich nog volop aan het vormen is gedurende het eerste levensjaar, en vooral gedurende de eerste maanden, is er gekeken naar praktisch alle belangrijke componenten van het bewegingsapparaat, te weten kraakbeen, bot, pezen en spieren. De interactie tussen de beweging en de ontwikkeling van die componenten is des te meer belangrijk omdat van een aantal structuren (kraakbeen en pezen zijn daarvan de beste voorbeelden) bekend is dat ze bij het volwassen dier feitelijk niet meer veranderen. Met andere woorden, tijdens dat eerste jaar wordt de basis gelegd voor een bewegingsapparaat waar het paard z'n hele verdere leven mee moet doen. Is dat dus niet sterk genoeg, dan kan hem dat later in z'n atletische carrière opbreken.

4.3.4 Beweging en osteochondrose

Hoewel er uit eerder onderzoek aanwijzingen waren dat beweging wel eens een dramatisch effect zou kunnen hebben op het ontstaan van osteochondrotische letsels, is dat niet uitgekomen. Werden zowel de

aantallen letsels als de ernst daarvan gescoord, dan bleek het zo te zijn dat de weidegroep er op vijf maanden in de knie het beste uitkwam, met significant minder letsels dan in de boxgroep. De trainingsgroep zat er tussenin. Als we nu even in herinnering terugroepen dat die letsels in de knie normalerwijze pas op een maand of drie à vier ontstaan, dan blijkt het dus dat de continue, min of meer goed over de dag verdeelde beweging in de wei een preventieve werking heeft bij het ontstaan van deze letsels. Boxrust daarentegen lijkt te leiden tot een groter aantal letsels. Bij de elf maanden groep lag de zaak evenwel iets anders. Daar waren geen verschillen voor wat betreft de knie meer aantoonbaar (dat was ook niet te verwachten want de meeste letsels in de knie waren al verdwenen). Maar daar was een duidelijke tendens waarneembaar naar niet zozeer meer, maar wel ernstiger letsels in de sprong bij diezelfde weidegroep. Dat lijkt tegenstrijdig, maar is het misschien niet. We moeten niet vergeten dat er in de sprong sprake is van een groot aantal letsels in de eerste maand die daarna in feite alleen maar in aantal afnemen. In de knie ontstaan ze pas op 3-4 maanden, vertonen een piek op 5-6 maanden en verdwijnen dan weer (voor het grootste deel althans). De factor beweging grijpt dus aan op verschillende stadia van het proces. In de sprong op het stadium dat de letsels teruglopen, en daar lijkt weidebeweging geen gunstig effect op te hebben. In de knie op het ontstaan van letsels en daar lijkt een preventief effect aanwezig te zijn. Zoals met veel dingen, is de werkelijkheid vaak nogal gecompliceerd. Overigens moeten we ons bij de gegevens voor de sprong wel realiseren dat we niet weten wat beweging ná vijf maanden bij deze veulens tot gevolg zou hebben. Eerder onderzoek gaf aan dat beweging tussen 4 en 24 maanden de OC-frequentie in de sprong verlaagde.

Na gedane arbeid is het goed rusten.



Wat hier óók nog bij verteld moet worden is dat er een positieve relatie tussen groeisnelheid in de derde en vijfde maand en het voorkomen van letsels in de knie bleek te zijn (niet met die in de sprong wat nog eens extra de verschillen tussen knie en de sprong benadrukt). Wanneer we nu ook weten dat de groeisnelheid in de derde maand in de boxrustgroep beduidend hoger was dan in de andere twee groepen (wel goed te eten, niet bewegen!) dan zou een gedeelte van het bewegingseffect wel eens indirect via een hogere groeisnelheid kunnen verlopen. Die groeisnelheid is ook in veel andere onderzoeken naar voren gekomen als belangrijke factor. Dat is wel voorstelbaar. Hoe harder het dier groeit, hoe meer het proces van verbening van kraakbeen onder druk zal komen te staan en hoe kwetsbaarder het dan wordt.

Resultaat

Beweging in de wei heeft preventieve werking op het ontstaan van letsels.

4.3.5 Beweging en kraakbeen

In feite is er bij het onderzoek naar beweging en osteochondrose gekeken naar de invloed van beweging op ziek kraakbeen. Het is echter zeker zo interessant te weten of beweging ook een effect heeft op de ontwikkeling van normaal, gezond kraakbeen. Zeker als we weten dat kraakbeen één van die weefsels is die na eenmaal aangelegd te zijn nauwelijks meer kunnen veranderen. Er is gekeken naar zowel de samenstelling van het kraakbeen als naar de stofwisseling van dit weefsel. Om de effecten van beweging op waarde te kunnen schatten, moeten we eerst iets meer weten van de samenstelling van kraakbeen. Dit weefsel bestaat voor circa 95% uit een tussenstof, en maar voor circa 5% uit cellen. Die tussenstof wordt gevormd door een skelet van eiwitfi-

brillen ('collageenfibrillen'), die het kraakbeen zijn stevigheid geven, met daartussen grote macromoleculen. Die macromoleculen zitten als het ware in het netwerk van de collageenfibrillen geperst, zoals in een corset, en daardoor ontstaat een structuur die tegelijk stevig maar toch veerkrachtig is. Dat is precies wat kraakbeen behoort te zijn willen de gewrichten soepel en zonder pijn kunnen functioneren.

Resultaat

Beweging leidde tot grote veerkrachten van het kraakbeen

Een tekort aan beweging vertraagde de rijping van het collageenskelet. Verder leidde meer beweging tot een groter aantal macromoleculen waardoor de veerkracht van het kraakbeen toenam. Dat is dus een positief effect. De beweging in de weide had meer effect dan het speciale trainingsregime, zo bleek toen de veulens vijf maanden oud waren. Nadat alle veulens vervolgens gedurende zes maanden een gelijke hoeveelheid beweging hadden gehad, was dat laatste effect weer verdwenen en zaten alle groepen op hetzelfde niveau. Het collageenskelet had de achterstand echter niet ingehaald. Het geven van te weinig beweging in de eerste maanden heeft op zich dus een nadelig effect op de kwaliteit van het kraakbeen en de schade kan maar gedeeltelijk weer ingehaald worden als nadien de toestand snel genoeg genormaliseerd wordt. Bij het stofwisselingsniveau van de kraakbeencellen lag de zaak als volgt: daar werd, met het kweken van kleine stukjes kraakbeen, gekeken naar zowel het basale stofwisselingsniveau als naar de reactie van de cel wanneer deze gestimuleerd werd. Op een leeftijd van vijf maanden bleek het stofwisselingsniveau van de cellen van de

getrainde groep het hoogste te liggen, gevolgd door de weidegroep en daarna de boxgroep. Beweging stimuleerde dus duidelijk de stofwisseling van de kraakbeencellen.

Resultaat

Beweging stimuleert de stofwisseling van kraakbeencellen

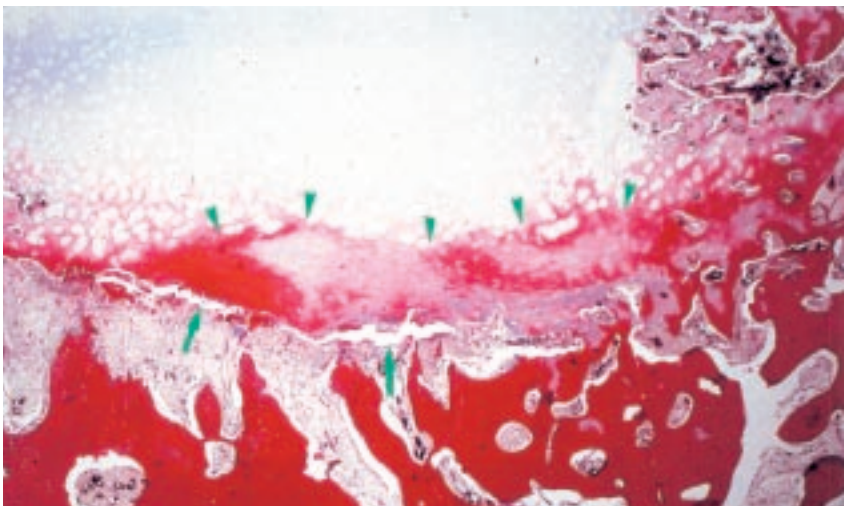
Bij stimulatie van de cellen bleken de cellen uit de beide bewegingsgroepen tot hetzelfde niveau te stimuleren te zijn, maar weer bleef de boxgroep achter. Op elf maanden gebeurde er echter wat onverwachts. Het basale stofwisselingsniveau was vergelijkbaar met dat op vijf maanden, maar de cellen van de groep die tot vijf maanden leeftijd door middel van de galopsprints getraind was, bleek helemaal niet meer te stimuleren. De beide andere groepen zaten op een vergelijkbaar niveau. Wat leren we hiervan? We zien dat de achterstand die opgelopen was door de boxgroep in de eerste vijf maanden ingelopen wordt. We zien echter ook, dat er blijkbaar iets mis is met de groep die geprogrammeerd

getraind werd. Mogelijk zijn de kraakbeencellen dusdanig gestimuleerd geweest dat ze uitputtingsverschijnselen zijn gaan vertonen en niet meer verder gestimuleerd kunnen worden. Als er inderdaad dus sprake is van een belangrijk verlies van de reservecapaciteit van de cellen (die nodig is voor het repareren van beschadigingen etc.), dan houdt deze bevinding een ernstige waarschuwing in. Blijkbaar is het mogelijk door het geven van (te) veel training op zo jeugdige leeftijd de kraakbeencellen schade toe te brengen die zes maanden later nog niet hersteld is. Beweging is dus goed, maar met mate. Er dient een balans, een evenwicht te zijn in de training van de veulens en kennelijk lukt dat het best met onbepaalde weidegang. De gedwongen en geprogrammeerde sprinttraining was kennelijk te veel van het goede op deze jonge leeftijd. Op latere leeftijd, zo is uit eerder onderzoek gebleken, is een dergelijke training juist wel goed.

Resultaat

Let op voor overtraining!

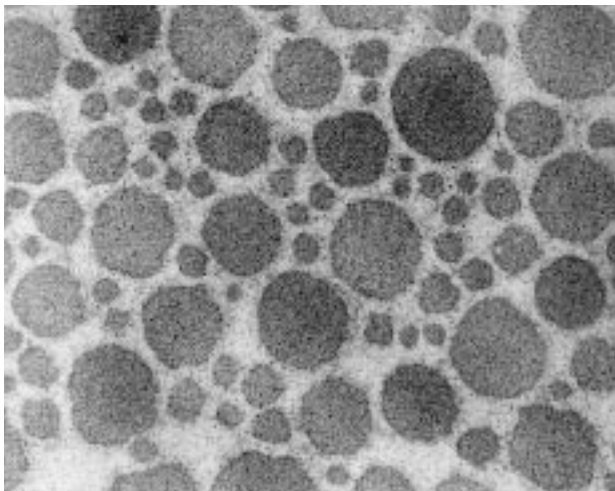
Detailopname met een stukje afgestorven kraakbeenweefsel (lichtroze gebied met rozerand) leidt tot de vorming van veerkrachtiger kraakbeen. (aangegeven door de pijlpuntjes) en een loslating tussen het kraakbeen en het subchondrale bot (pijlen).



4.3.6 Beweging en pezen

Pezen lijken een beetje op kraakbeen omdat het ook een weefsel is met veel tussenstof en weinig cellen. Ook hier is het zo dat de herstelcapaciteit op latere leeftijd gering is wat iedere paardenhouder weet als hij of zij wel eens een paard gehad heeft met een fors letsel aan één van de buigpezen (hetzelfde geldt in principe voor de strekpezen, maar omdat die veel minder belast worden is herstel door middel van inferieur weefsel niet zo'n ramp en kan er toch een goed functioneel herstel optreden).

Pezen zijn in feite grote bundels collageen-fibrillen. In hoofdstuk 2 werden ze al vergeleken met staalkabels. Voor de sterkte van die pezen is de dikte van die fibrillen van belang. Hoe dikker hoe sterker. Aan de andere kant zijn er ook dunnere fibrillen nodig, want die geven de pees de broodnodige elasticiteit. Die fibrillen zijn heel klein. Zelfs onder een gewone microscoop zijn ze niet te zien en daarom is er met een zogenaamde elektronenmicroscoop naar gekeken met een vergroting van 100.000 maal. Het was al bekend, dat bij het pasgeboren individu (paard, muis of mens) die fibrilletjes allemaal ongeveer dezelfde diameter hebben. Daarna ontstaat een verdeling in een tweetal hoofdcategorieën: veel relatief dunne en veel relatief dikke fibrillen met een kleiner aantal die een tussenliggende maat hebben. Het was interessant te zien dat op een leeftijd van twee maanden (toen bij alle veulens een microscopisch klein stukje uit de pees gehaald is) er nog geen verschillen zichtbaar waren tussen de bewegingsgroepen maar op vijf maanden wel. De boxgroep liep op dat moment duidelijk achter bij de rest waar de ombouw naar twee soorten vezels al veel verder voortschreden was. Vooral het aantal fibrillen met een kleine diameter was te gering in de boxgroep wat er op kan duiden dat deze pezen een mindere elasticiteit hadden.



Er is, behalve naar de collageenvezeltjes, ook gekeken naar de biochemische samenstelling van de pees. Daarbij is gekeken naar hetzelfde soort van macromoleculen, die ook in het kraakbeen zitten. Deze komen namelijk ook in de pees voor al hebben ze een wat andere functie. Het patroon was hetzelfde: de aanmaak van deze moleculen was hoger in beide bewegingsgroepen met weer de weidegroep die het hoogste scoorde. Ook hier zagen we weer, dat op elf maanden de veulens die de eerste vijf maanden met galopsprints getraind waren, de minste kwaliteit peesweefsel hadden. Mogelijk is er ook hier sprake van een soort van "uitputting" van de betrokken cellen, in dit geval peescellen of tenocyten.

Opname van dikke en dunne vezels ("fibrillen") waaruit een pees is opgebouwd. De vergrotingsfactor is ongeveer 100.000. Een "dikke" vezel is ongeveer één tienduizendste van een millimeter dik, een dunne is vier à vijf maal dunner.

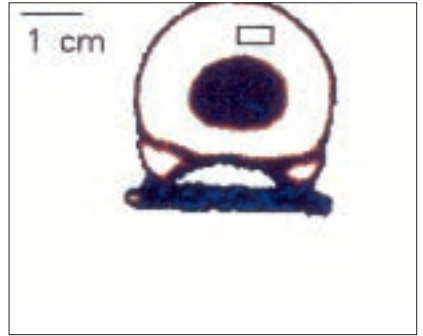
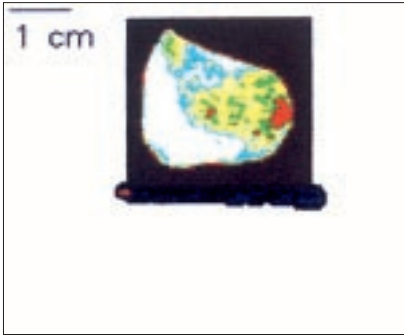
Resultaat

Beweging kan de elasticiteit van pezen verbeteren.

4.3.7 Beweging en bot

Het is al lang bekend dat training van invloed is op de sterkte van het bot. Dat onderzoek is echter voornamelijk bij volwassen of jong-volwassen dieren gedaan.

Doorsnede van een sesambeentje met Quantitatief Computer Tomografie. Dit apparaat meet de botdichtheid. Het dichte bot zit voornamelijk aan de buitenkant.



Bij veulens, waar de botstofwisseling heel actief is, was het te verwachten dat er een groot effect zou zijn. Dat bleek inderdaad het geval.

Er is gekeken naar de zogenaamde botdichtheid in de pijp, de sesambeentjes, het spaakbeen en in één van de kleine botjes in de voorknie. Het onderzoek werd gedeeltelijk in Nederland gedaan. Daarnaast hebben we dankbaar gebruik gemaakt van hulp uit Nieuw-Zeeland. De rode draad in de bevindingen was een overduidelijke invloed van beweging op de botdichtheid. Zo nam op vijf maanden leeftijd de botdichtheid in de sesambeentjes duidelijk toe in de volgorde box-training-weide. In de pijp was de invloed van beweging vooral merkbaar in de toename van de omvang van de pijp die in de boxgroep duidelijk achterbleef. Op elf maanden bleken de meeste verschillen weer verdwenen. De boxgroep had een grote inhaalslag gemaakt en lag nu op het niveau van de weidegroep. Hier blijkt dus de vertraging in de ontwikkeling, die het gevolg was van het gedwongen in de box houden weer op latere leeftijd ingelopen te kunnen worden. Wat echter ook (weer) gezien werd was een achterblijven van de trainingsgroep op elf maanden. Waar de botdichtheid licht toegenomen was in de weidegroep en zelfs heel sterk in de boxgroep ("inhaaleffect"), was de botdichtheid in de trainingsgroep gelijk gebleven en was er op sommige plaat-

Doorsnede door een pijpbeen met Quantitatieve Computer Tomografie. Het is goed te zien dat, in tegenstelling tot het sesambeen, al het bot van het pijpbeen erg dicht en vrijwel massief is

sen zelfs een tendens tot daling te zien. Ook hier lijkt het dus zo te zijn dat de gegeven intensieve training te veel van het goede was geweest.

Resultaat

Beweging stimuleert de botrijping

4.3.8 Beweging en spieren

Iedereen weet dat training een effect heeft op de spierontwikkeling. Maar dan spreken we voornamelijk over een omvangstoename. De vraag was of beweging ook een effect had op de opbouw van de spieren. Spieren bestaan uit een groot aantal verschillende soorten vezels, die allemaal hun eigen kenmerken hebben. Zo zijn er vezels die heel snel samen kunnen trekken, maar die ook snel uitgeput zijn, en vezels die meer van het "stayerstype" zijn: het duurt even voor ze op gang komen, maar dan kunnen ze er ook een flinke tijd tegenaan. Uiteraard is voor het ene paard het ene type vezel van meer belang dan het andere, afhankelijk van de te leveren prestatie. De draver die de mijl binnen twee minuten moet lopen zal andere vezels nodig hebben

lijke relatie tussen het aantal van deze pompen en de gevoeligheid voor vermoeidheid. Hoe meer pompen, hoe minder snel een spier vermoeid raakt.

De training in de vorm van galopsprints die gegeven werd had een duidelijk positief effect op het aantal van deze pompen. Bij de weidegroep was het aantal ook hoger dan in de boxrust groep, maar dat verschil was minimaal.

Resultaat

Beweging wapent spieren tegen vermoeidheid.

4.3.9 Beweging en coördinatie

Kijk naar een klein kind en je weet dat een goede coördinatie bij uitstek een product van oefening (dus: training) is. Dat bleek ook op te gaan voor de veulens in deze proef. Met speciale bewegingsanalyse-apparatuur werden de bewegingen van de veulens vastgelegd op vijf en elf maanden. Op vijf maanden bleek dat de weidegroep een rustig, natuurlijk bewegingsverloop liet zien. De boxgroep daarentegen bewoog houterig, een beetje spastisch met overdreven bewegingen. Zij lieten een afwijkend bewegingspatroon zien dat niet alleen te wijten was aan algehele slaptte maar duidelijk aan een gebrek aan coördinatie. De veulens hadden de neiging de benen te fors op te tillen zonder daadwerkelijk te stuwen, een bewegingspatroon dat ook kenmerkend is voor paarden die lijden aan ataxie. De buiging in zowel knie als sprong verliep anders in de boxrustgroep dan in beide andere groepen. Het doortreden in de kogel was vergelijkbaar. De getrainde groep liet een interessant fenomeen zien. In de voorhand liepen ze zoals de boxrustgroep, in de achterhand meer zoals de weidegroep, duidelijk was dat met de galopsprints voornamelijk de achterhand getraind werd. Effecten die

te relateren waren met de score voor OC werden niet waargenomen. Op een leeftijd van elf maanden waren alle verschillen weer verdwenen. Ook hier bleek dus dat de opgelopen achterstand volledig ingehaald kon worden, mits tijdig aan de inhaalrace begonnen.

Resultaat

De boxgroep liet een afwijkend bewegingspatroon zien.

4.3.10 Beweging en hoeven

Bij de veulens in de weidegroep kwamen veel diepe toonscheuren voor die makkelijk tot een hoefzweer (een zogenaamde *pododermatitis*) leidden. Veulenhoeven hebben de neiging om wat lang te zijn in de toonpunt door de afgroei van het veulenhoorn dat nog vóór de geboorte gevormd is. Dit, gecombineerd met een harde bodem veroorzaakt door kleigrond en een droge zomer, leidde tot vervelende toonscheuren. Om deze te voorkomen is het van belang om de toonpunten regelmatig te raspen. Dat de veulens in de boxrustgroep die 24 uur per dag in de box stonden problemen kregen met uitgebreide rotstraal was niet zo vreemd. Opvallend was wel dat de veulens in de trainingsgroep géén rotstraal ontwikkelden. Het enige verschil in huisvestingsomstandigheden tussen deze groepen was een half uur paddocktraining. Overigens werd de rotstraal succesvol behandeld door het losse hoorn weg te snijden en daarna hoefteer aan te brengen.

Resultaat

Minder rotstraal door beweging.

4.3.11 Beweging en gedrag

Voor de vorming van het karakter van het paard speelt, naast genetische aanleg, ook

het milieu een belangrijke rol. Er bestonden duidelijke verschillen in gedrag tussen de verschillende groepen. De acceptatie van de handelingen die moesten worden verricht was bij de veulens die individueel gehuisvest waren slechter dan bij weideveulens. Met name de boxrust veulens wisten zich na het spenen niet te gedragen tussen hun leeftijdgenoten. Het was duidelijk dat de weidegroep bovenaan stond op de hiërarchische ladder, ondanks het feit dat deze door leeftijdsverschillen en aanleg voor een deel fysiek minder sterk waren.

Resultaat

De veulens uit de boxgroep hadden later moeite in de koppel.

4.3.12 Conclusies

Er kan geconcludeerd worden dat OC een bij uitstek dynamisch proces is. Letsels ontstaan en verdwijnen vaak ook weer. Van het totaal aantal geziene letsels in de

sprong verdween uiteindelijk 75%, in de knie zelfs 90%. Er zijn duidelijke verschillen tussen knie en sprong en er lijken overigens ook verschillen te zijn tussen de voorkeursplaatsen binnen de gewrichten.

Tevens geeft dit aan, gezien de grote hoeveelheden OC patiënten die er op latere leeftijd toch nog gezien worden, hoe wijd verbreid de aandoening onder de populatie is. Zelfs kan de vraag gesteld worden of al die 'afwijkingen' wel zo abnormaal zijn. Mogelijk is er sprake van een grote biologische variatie in de omvorming van kraakbeen naar bot waarbij pas klinisch belangrijke letsels ontstaan wanneer uit- of inwendige factoren dit delicate proces te ver uit balans brengen. Er zijn duidelijke verschillen aantoonbaar tussen kraakbeen afkomstig van osteochondrotische letsels en van normaal kraakbeen en hetzelfde geldt voor het subchronale bot.

Beweging is een zeer belangrijke factor voor het opgroeiende veulen. Een gebrek aan beweging leidt vooral tot een achterop



Niet alle resultaten waren in overeenstemming met de verwachting. Een wit veulen uit bruine ouders. Er moest DNA-onderzoek worden uitgevoerd om te bewijzen dat het toch kon.

komen van de normale ontwikkeling. Overigens blijkt die achterstand, wanneer de dieren eenmaal meer beweging krijgen, op de meeste, maar niet alle, fronten weer ingehaald te kunnen worden. Opgemerkt moet wel worden dat het 'omslagpunt' in deze proef op vijf maanden lag. Ligt dat punt duidelijk later, dan zou dat wel eens vaker niet het geval kunnen zijn omdat sommige onderdelen van het bewegingsapparaat op latere leeftijd amper meer te beïnvloeden of te veranderen zijn, zoals eerder al aangegeven. Een geforceerde training, zoals die in deze proef in de vorm van galopsprints gegeven werd, kan de ontwikkeling van het locomotie-apparaat heel duidelijk en diepgaand beïnvloeden zoals bleek uit vele onderdelen van deze studie. Er bestaan duidelijke aanwijzingen dat het trainingsregime zoals dat hier gekozen was te zwaar was voor de veulens. Voor die groep traden overtrainingsverschijnselen op. Op verschillende fronten werden er aanwijzingen gevonden voor uitputtingsverschijnselen, zes maanden na het staken van de training. Dit neemt overigens niet weg dat ook geconcludeerd kan worden dat een lichtere vorm van training wel degelijk een positief effect kan hebben. Voor wat betreft de osteochondrose lijken andere factoren dan beweging het ontstaan van letsels te bepalen. Wel kan beweging

van invloed zijn op het weer verdwijnen dan wel blijven van letsels van deze zeer dynamische ziekte.



Enkele belangrijke conclusies:

- Osteochondrose is een dynamisch proces waarbij letsels kunnen ontstaan, maar ook weer kunnen verdwijnen.
- Osteochondrotische letsels komen veel vaker voor en op veel meer plaatsen dan tot nu toe werd aangenomen.
- Röntgenologische controle op osteochondrose vóór het eerste jaar is zinloos.
- Te weinig beweging gedurende de eerste maanden van de opfok veroorzaakt een vertraging in de ontwikkeling van het bewegingsmechanisme die voor een gedeelte niet meer ingehaald kan worden.
- Een gerichte training gedurende de eerste levensmaanden heeft een duidelijke invloed op de ontwikkeling van het bewegingsmechanisme.
- Een te zware training gedurende de eerste levensmaanden kan blijvende schade aan het bewegingsmechanisme veroorzaken.

Jeugdgroei van rijpaarden

5

Gezonde veulens groeien hard. Dat doen ze al als ze nog in de baarmoeder zitten en het gaat na de geboorte in snel tempo door. Naarmate ze ouder worden groeien ze gemiddeld minder.

In het kader van het paardenpraktijkonderzoek is door de jaren heen de ontwikkeling van enkele honderden jonge KWPN-rijpaarden bijgehouden. Schofthoogte, kruishoogte, borstomvang, pijplengte en pijpomvang zijn vanaf de geboorte en op vaste leeftijden gemeten. Tabel 1 toont de gemiddelde groeicijfers. Bedenk, dat een gemiddelde kan betekenen, dat er zowel naar boven als naar beneden geweldige uitschieters kunnen zijn.

5.1 Schoft- en kruishoogte

Bij de geboorte is de gemiddelde schofthoogte 101,3 cm. Een veulen, dat wordt geboren met een stokmaat van 90 cm heeft derhalve al heel veel in te halen. Vooral eerstgeborenen blijken nogal eens aan de kleine kant te zijn, wellicht door gebrek aan ruimte in de jonge moeder. Op latere leeftijd kan zo'n verschil volledig gecompenseerd worden doordat het paard langer doorgroeit of sneller groeit.

De schofthoogte neemt in de eerste levensmaand zo'n 9 cm toe. Die geweldige groeistoot vraagt veel energie, waarin onder andere wordt voorzien door de moedermelk. Gelukkig neemt de groeisnelheid af naarmate de veulens ouder worden.

Jaarlingen groeien nog gemiddeld 1 cm per maand en zijn ongeveer 1,50 m groot. Het betekent, dat ze in het eerste levensjaar bijna 50 cm zijn gegroeid. Het jaar daarop is dat nog maar ruim 10 cm.

Omdat de groeisnelheid van jaarlingen hoger is dan van tweejarigen, hebben jaarlingen meer voer nodig. Jonge dieren, die te hard willen groeien, kun je onder normale en gezonde omstandigheden niet gemakke-

Tabel 1 Schoft- en kruishoogte jonge rijpaarden op verschillende leeftijden bij gelijkmatige groei

Leeftijd (maand)	Schoft (cm)	Kruis (cm)
0	101	103
1	111	113
3	124	128
6	135	138
9	143	146
12	149	151
15	153	156
18	156	159
21	158	159
24	160	161
27	162	162

lijk afremmen. Misschien lukt dat nog wel ten aanzien van het gewicht, maar niet zozeer als het gaat om de hoogte. De uiteindelijke stokmaat is gebaseerd op de genetische achtergrond van de hengst en de merrie waarvan het jonge dier afstamt. Het kruis is bij jonge paarden hoger dan de schoft. Dat is bij veulens al het geval, tenzij ze achter extreem week gekoot zijn. Dit overbouwd zijn maakt het op jonge leeftijd

Kruishoogte meting.





Na drie maanden neemt de lengte van de pijp niet veel meer toe.

Veulenhoeftjes groeien hard, en slijten ook weer hard af.

inschatten van de verwachtingswaarde voor de sport moeilijk. Doordat tijdens de opfok de schofthoogte iets sneller toeneemt en bovendien normaal gesproken iets langer doorgroeit dan de kruishoogte, zit er voor de meeste pubers een omslagpunt tussen het tweede en het derde levensjaar. Sommigen blijven echter overbouwd. Met name voor dressuur is dat uiteraard een grote handicap.

5.2 Pijplengte en -omvang

De lengtegroei van de pijp neemt na drie

maanden sterk af. Het meten van de pijp is wat moeilijker omdat men zich snel vergist in de referentiepunten. De pijpomvang neemt met ongeveer 50 procent toe tot de leeftijd van twee jaar is bereikt (zie tabel 2). Het overgrote deel van de totale toename is dan gerealiseerd.

5.3 Hoefgroei

De lengtegroei van de hoof is bij jaarlingen tijdens de weideperiode vastgesteld op 1 cm per maand. Aan het einde van het weidesei-



Tabel 2 Pijplengte en pijpomvang jonge rijaarden op verschillende leeftijden

Leeftijd maanden	Pijplengte cm	Pijpomvang cm
0	26,8	14,0
12	29,6	20,5
24	30,0	21,2

Tabel 3 Gewicht bij gelijkmatige groei

Maand	Gewicht in kg
0	57
1	101
3	178
6	262
12	395
18	494
24	519
27	534

zoen is er dus heel wat hoorn aangegroeid. Tijdens droge perioden brokkelt dat gemakkelijk verkeerd af. Door op tijd te bekappen is dat proces in gunstige zin te beïnvloeden. Dat geldt natuurlijk ook voor de beenstan-

den. Afwijkende standen zijn deels of geheel te corrigeren door tijdig te bekappen.

5.4 Groei veulens

In het begin van het weideseizoen groeit de jeugd vaak sneller dan in de tweede helft van de zomer. Leeftijd, conditie en voeding spelen daarin een rol. In de winter worden jonge dieren nogal eens schraal gehouden en het vroege voorjaarsgras heeft een hoge voedingswaarde. Veulens hebben in de eerste stalperiode diverse kinderziekten te overwinnen. Dat kan een tijdelijke rem op de ontwikkeling veroorzaken. In het voorjaar zeer schraal ingeschaarde jaarlingen slaan bijna altijd beter aan dan paarden, die in een rijke conditie de weide ingaan. Er is dan sprake van een inhaalgroei.



Veulen 977
weegt 87 kilo.



6 De praktijk; Veulen in beweging

Tijdens de
zoogperiode
horen veulens
in de wei.

Veulens met een droomafstamming zijn echt geen uitzondering. Maar goed gefokt is nog niet goed genoeg, daar hoort goed opgefokt bij. Het onderzoek wees uit dat beweging en sociaal contact basisingre-

diënten zijn voor een voorspoedige opfok. Dit hoofdstuk geeft adviezen over hoe daar in de praktijk invulling aan te geven bij veulens en jaarlingen

6.1 Zoogperiode

Vroege veulens lijken in het voordeel op keuringen en veilingen. Het kan heel verleidelijk zijn om dat voordeel te benutten, maar besef wel dat daar ook schaduwzijden aan kleven.

Door de weersomstandigheden gedwongen staan vroege veulens vaak op stal, hetgeen slecht is voor een gezonde ontwikkeling van het bewegingsmechanisme. Gebrek aan beweging is bij jonge veulentjes heel moeilijk te compenseren door training omdat het nog weke beendergestel snel wordt overbelast. Veel gemakkelijker, en verreweg het beste, is gewoon te wachten op de meest natuurlijke periode. In mei geboren veulens kunnen direct met de merrie op de wei. Hoe jonger veulens de wei





Even mama testen

opgaan, hoe gemakkelijker ze wennen. Dicht aan de voet van moeder ontdekken ze samen met haar de perceelsgrenzen en afrastering. Later worden ze alleen maar brutaler en dat verhoogt het risico.

Alsof ze zelf weten dat het goed voor ze is beginnen ze al snel met sprintjes; wegrennen, stoppen en weer terug. Even later liggen ze languit te rusten. Onbepakt weidegang geeft ze optimaal de gelegenheid hun beenwerk te stimuleren, zonder dat ze het forceren. Wanneer ze alleen overdag in de wei staan en 's nachts op stal verblijven, zullen ze dat ook nog wel redden. Maar altijd in de box is slecht, dat is zeker. Hoe erg is dan een week op stal voor de keuring of op het dekstation, zal menigeen zich afvragen. Of als ze ziek zijn. Dergelijke, min of meer gedwongen, rustperiodes helpen het veulen niet aan sterker beenwerk, maar zullen ook weer niet direct blijvende schade aanrichten, mits ze kort duren en gevolgd worden door periodes waarin voldoende bewegingsmogelijkheden geboden worden. Enkele dagen boxrust verhoogt wel de kans op ongelukken door stalmoed. Zodra ze weer buiten komen gaan even alle remmen los, en wordt de opgekropte energie omgezet in een dulle race. Aan zelfbescherming wordt even niet gedacht, hoe harder hoe leuker, totdat ze onderuit



.....en dan languit rusten

glijden, een spier verrekken of een pees forceren. Vergeet ook de merrie niet. Het zal niet het eerste veulen zijn dat verongelukt door een 'vreugde-bokkesprong' van moeder. Als ze dagelijks in de wei komen is de behoefte aan zulke uitspattingen niet of nauwelijks aanwezig; ze galopperen wel maar met veel meer zelfcontrole.

De wervelkolom van jonge dieren is kwetsbaar. Wees je daarvan bewust bij het halstermak maken van veulens. Wanneer ze voor het eerst worden vastgezet hebben veulens de neiging te gaan trekken. Wanneer dat met een ruk gebeurt, kan dat resulteren in beschadigingen.

Een beperkt meeverende vastzetconstructie helpt de schok dempen. Anderzijds mag er ook weer niet te veel rek inzitten. Heel geschikt is een combinatie van touw en rubber, (zie foto pagina 56). Een touw wordt om een speciaal gevormde rubberstrook gedraaid, waardoor het geheel enerzijds heel sterk en anderzijds schokdempend wordt. Van oorsprong wordt dit attriboot veel in de pleziervaart gebruikt om op het water dobberende boten aan vast te leggen. In veel watersportzaken zijn ze te koop. Leer veulens al op jonge leeftijd vaststaan. Ze zijn dan nog niet zo sterk en je hebt er de hele opfok gemak van.

Een touw wordt om een speciaal gevormde rubberstrook gedraaid, waardoor het geheel sterk maar ook schokdempend wordt. Dat is van belang om beschadiging van halswervels te voorkomen.



6.2 Beenstanden

Let tijdens de zoogperiode op het beenwerk. In de eerste plaats natuurlijk op standsafwijkingen van de voor- en/of achterbenen, bijvoorbeeld in de vorm van koe-hakkigheid of franse stand. Sommige veulens zijn erg week gekoot, terwijl anderen juist weer sterk overkoot staan. De meeste standsafwijkingen komen door tijd en beweging vanzelf weer goed.

Bij uitzondering is het noodzakelijk veulens

Jong geleerd, is oud gedaan.



die bij de geboorte erg overkoot staan en als het ware over de kogel heen knikken, door de dierenarts te laten helpen met een stevig (gips)verband, zeker als ze het aan beide benen hebben. Enkele dagen is meestal al voldoende om ze als het ware over een dood punt heen te helpen. De rest doen ze daarna zelf.

Let bij jonge veulens verder op dikke gewrichten, in verband met veulenziekte of polyarthrititis. Dit is een syndroom waarbij meerdere gewrichten ontstoken zijn. Gelukkig komt het weinig voor maar als ze het hebben moet je er snel bij zijn. Jonge ziekelijke veulens zijn het gevoeligst. Raadpleeg bij twijfel de dierenarts.

Snel groeiende veulens kunnen flink bokbenig worden. Ook dat is meestal van tijdelijke aard. Het beste is om ze niet te hard te laten groeien, maar dat is bij een zogend veulen op wei nauwelijks te sturen. De merrie beperkt voeren helpt vaak niet omdat ze zichzelf als het ware helemaal 'weggeeft' aan haar zogeling. Hetzelfde

geldt eigenlijk ook voor de dikke kogeltjes die veulens van een paar maanden oud vaak krijgen. Dat komt omdat de groeischijven zijn verdikt. Geen paniek, het gaat vanzelf weer over.

Soms is het noodzakelijk standsafwijkingen te corrigeren, bijvoorbeeld door het inkorten van de verzenwand van de hoef. Ervaren fokkers kunnen dit zelf, voor de hoefsmid is het een kleinigheid. Het is beter dergelijke correcties vaak en met kleine stapjes uit te voeren, dan in één keer te veel weg te halen.

Veulenhoeven hebben de neiging wat lang te zijn in de toonpunt door de afgroei van het veulenhoorn. Gecombineerd met een droge, harde bodem in de zomer kan dat leiden tot vervelende toonscheuren. Let daar op omdat die gemakkelijk uitmonden in een hoefzweer of standsafwijkingen induceren. Door de toonpunten regelmatig te (laten) raspen zijn toonscheuren te voorkomen. Zeker in droge perioden kunnen de hoeven verkeerd afbrokkelen, waardoor standsafwijkingen erger worden of zelfs ontstaan. Bij jonge paarden is het door het feit dat ze nog in de groei zijn, mogelijk de beenstanden nog relatief eenvoudig te corrigeren. Blijf daarom ook in het weide-seizoen standcorrecties uitvoeren. Verwaarloos dit niet. Op oudere leeftijd worden correcties steeds moeilijker en kunnen ze, doordat gewrichten anders belast gaan worden zelfs tot afwijkingen als artrose leiden. In ernstige gevallen kan het nodig zijn dan een ijzer te gebruiken tijdens het correctieproces.

6.3 Loopstal

Eén veulen is geen veulen, van nature hebben veulens elkaar nodig om evenwichtig op te groeien. Juist ook bij het spenen hebben jonge dieren behoefte aan het 'wij-gevoel'. Spenen kan daarom het beste in



groepjes gebeuren. Een leeftijd van vier à vijf maanden is gangbaar. Vrij snel na het spenen breekt de winterperiode aan. Soms verkeren veulens in de gelukkige situatie dat ze buiten kunnen blijven. Meer dan een schuilhut en een plaats om gevoerd te worden en te drinken is niet nodig. Meestal is dat vanwege gebrek aan draagkracht van de grasmat in de winter echter niet mogelijk. Het beste alternatief is dan huisvesting in een open loopstal.

Open loopstal, gezond, gezellig en goedkoop.





Waarom? Deze zijn gezond, gezellig en goedkoop. Gezond vanwege de frisse lucht en het goede stalklimaat. Ziektekiemen voelen zich niet thuis in een koude stal, en de veulens kleden zich wel tegen de kou. Een ander belangrijk voordeel van groepshuisvesting in loopstallen is het sociaal contact. In de groep leren ze van elkaar. Bovendien hebben ze in loopstallen altijd een zekere hoeveelheid bewegingsvrijheid. Sluit ze niet de hele winter op in een hok van drie bij drie meter, wachtend op het weekend om een keer naar buiten gelaten te worden, want dat is echt onvoldoende. In feite moet je continueren wat het veulen bij de moeder in de wei zelf ook deed, of in ieder geval de omstandigheden zo maken dat ze het kunnen blijven doen. Vaak, kort en intensief bewegen. In een grote loopstal hebben ze daartoe de gelegenheid, zij het in beperkte mate. Als ze daarnaast ook elke dag de buitenbak in kunnen, is het nog beter.

Vrij snel na het spenen komen de eerste overvulde kniegewrichten naar voren en

worden de eerste bolsporten gesignaleerd. Veel is daar in dat stadium niet aan te doen, anders dan voldoende beweging en niet al te hard voeren.

Deels verdwijnt de overvulling vanzelf weer. Kreupelheid is meestal nog niet aan de orde. Röntgenologisch onderzoek is niet zinvol, zolang ze nog geen jaar oud zijn, omdat het röntgenbeeld dan namelijk heel sterk kan wisselen, zoals in het voorgaande al uitvoerig beschreven is.

6.4 Inscharen

In het vroege voorjaar breekt de volgende fase aan; voor de inmiddels als jaarling door het leven gaande jongelingen moet weer een stuk grasland gevonden worden. Met name voor jonge hengsten levert het vinden van een geschikte locatie soms problemen op. Waar moet men op letten bij het zoeken van een goed adres om jonge paarden in te scharen? Veiligheid, gezondheid en groepssamenstelling zijn belangrijke aspecten, want jonge paarden moeten in een groep opgroeien. In de groep gaan ze de competitie aan met leeftijdgenoten en



Op de wei voeren paarden elkaar op.



leren zich te onderwerpen en zich te voegen in een rangordesysteem. Voor de karaktervorming van het paard zijn dit onontbeerlijke processen. Elke ruiter of amazone zal daar later gemak van hebben. Eén van de voorwaarden voor succesvol inscharen van jonge paarden is een zekere mate van rust in een groep. De dieren moeten elkaar na een gewenningsperiode waarin de sociale rangorde wordt vastgesteld, accepteren. Een niet al te groot leeftijdsverschil tussen de dieren is hierbij bevorderlijk. Eén- en tweejarigen kunnen het best gescheiden worden geweid, uiteraard hengsten en merries apart. Ook het moment waarop de groep wordt samengesteld, bepaalt de rust in de groep. Alle vreemde dieren tegelijk samenvoegen verdient de voorkeur. Op een later tijdstip nog een paard toevoegen aan de kudde, waarin de rangorde inmiddels is vastgesteld, kan onrust of zelfs uitstoting veroorzaken. Natuurlijk is het weiden van jaarlingen niet zonder risico. Ze kunnen elkaar verwonden en besmetten met ziektes, maar dit kan ook op stal gebeuren. Het zijn allemaal 'natuurlijke' risico's, welke onlosmakelijk verbonden zijn met het groeiproces van jonge dieren. De kunst is om het in goede banen te leiden.

Intensief toezicht houden is bij paarden altijd van groot belang. Als ze op stal staan is dit eenvoudig, maar in de weideperiode wordt dit nog wel eens onderschat. Alleen maar tellen of alle dieren er nog lopen is niet genoeg! Het is van belang dat iemand die oog heeft voor mogelijke problemen, de paarden dagelijks bekijkt. Kleine koppels, bijvoorbeeld vijf tot tien stuks, hebben het voordeel dat controle en overzicht eenvoudiger zijn. Op eventuele problemen kan bij tijdig signaleren effectief worden gereageerd. Behandelingen en ook zaken als ontwormen en bekappen kunnen een lastig karwei vormen bij jaarlingen in de wei. Soms bestaat de verleiding om er dan maar van af te zien. Om dit te voorkomen is het verstandig voorzieningen te treffen, zoals bijvoorbeeld een vangkooi of een schuur.

Laat jaarlingen voordat ze de wei opgaan vaccineren tegen tetanus. Meestal gebeurt dat tegelijk met de enting tegen influenza. Tetanus of klem is een ernstige acute ziekte, gekenmerkt door sterke spierkrampen. Maar weinig mensen kennen het ziektebeeld omdat het in de praktijk gelukkig niet vaak voorkomt. Dat wil echter niet zeggen dat het ongevaarlijk is. Integendeel, een infectie met de bacterie die tetanus

Geef veulens ook na het spenen elke dag vrije beweging.



veroorzaakt, loopt vaak fataal af. Tetanus is een wondinfectie waarbij vooral kleine steekwondjes gevaarlijk zijn. Raadpleeg bij twijfel altijd uw dierenarts.

6.5 Ataxie

Sommige jaarlingen hebben moeite met het afhardingsproces. De verschillende weeromstandigheden en het voortdurend uitgedaagd worden door stoere leeftijdgenoten kunnen een zwaar beroep op ze doen. In het begin van het weide seizoen ontstaan dan ook nog wel eens verlamingsverschijnselen, of ataxie, mogelijk als gevolg van een val of uitglijden in het natte gras waaraan ze nog niet goed gewend zijn. Om het risico te verkleinen is een geleidelijke overgang van stal naar weide aan te bevelen. Overigens zijn er ook andere oorzaken voor het ontstaan van ataxie, bij-

voorbeeld een virale infectie. Het rhinopneumonievirus tast soms het zenuwstelsel aan waardoor lichte coördinatiestoornissen tot ernstige verlamingsverschijnselen kunnen ontstaan. En zoals reeds eerder aangegeven, osteochondrose kan eveneens aan ataxie ten grondslag liggen.

Aangetaste dieren kunnen het beste uit de koppel worden gehaald. Voor lichte gevallen zal rust of aangepaste beweging en tijd misschien wat kunnen doen. Heel ernstige gevallen komen niet voor behandeling in aanmerking. Volledig herstel komt slechts zelden voor. Sommige grotere opfokkers tellen met 10 procent uitval door ataxie gedurende de opfok. Belangrijke wapens tegen dit risico zijn geleidelijke overgang van stal naar weide, zo min mogelijk wisseling in de groep en maak de groep niet groter dan 10 dieren.



Literatuurlijst

Barneveld, A. e.a.: EXOC 95/96 The influence of exercise during the first months of life on the development of the equine musculoskeletal system with special attention to osteochondrosis. Projectbeschrijving. Uitgave: Faculteit Diergeneeskunde van de Rijksuniversiteit Utrecht, 1995.

Berg, A. van den e.a., Paardenkennis deel 2: Inwendige bouw en werking. Paardenkennis deel 4: Ziekten en afwijkingen. Paardenkennis deel 6: Fokkerij-praktijk. Uitgave: Merck Sharp & Dohme B.V., Haarlem en Zuidgroep B.V. Uitgevers, Den Haag.

Berg, A. van den en T. Corbeau: Voeding op stal en in de wei. Uitgave: Zuidgroep B.V. Uitgevers, Den Haag.

Breukink, H.J., e.a.: Gerechtelijke diergeneeskunde. Uitgave: Media Boekproducties, Eerbeek, 1995.

Dik, K.J., Enzerink, E., Weeren, P.R. van: The radiographic development of osteochondral abnormalities in the hock and stifle of Dutch warmblood foals, from 1 to 11 month of age. Equine Veterinary Journal, Supplement (in bewerking).

Dik, K.J.: Röntgenologische osteochondrosekeuring van jonge veulens levert geen betrouwbare informatie op. De röntgenologische ontwikkeling van osteochondrose in de knie en het spronggewricht. In de Strengen, 20 mei 1998, 65e jaargang, nr. 10.

Drost, H.A.: Opvoeding van het veulen. Uitgave: Hippoboek-Zuidgroep B.V., Den Haag.

Hazewinkel, H.A.W., Weeren, P.R. van (red.): Syllabus Ziektekunde bewegingsmechanisme. Uitgave: Vakgroep Algemene Heelkunde en Heelkunde der Grote Huisdieren en de Vakgroep Geneeskunde van Gezelschapsdieren van de Faculteit Diergeneeskunde van de Rijksuniversiteit Utrecht, 1998.

Hermans, W.A. Hoefverzorging en hoefbeslag. Uitgave: Uitgeverij Terra, Zutphen. 2e herziene Druk, 1987.

Hoekstra, P. en Mey, G.J.W. van der: Standaard-dictaat Exterieur Paard. Uitgave: Zoötechnisch Instituut der Rijksuniversiteit te Utrecht. 3e gewijzigde druk. Utrecht, 1968.

Jones, W.E.: Equine Sports Medicine. Uitgave: Lea & Febiger, Philadelphia, USA. 1989.

Jurgens, M.: Beweging: wanneer, hoeveel, hoelang? Hoefslag, 14 september 1995.

Knaap, J., e.a.: Tussen de oren, voor paard en pony in praktijk. Uitgave: Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad, 1997.

Knaap, J.: Aan het groeiproces valt weinig te sturen. In de Strengen, 12 maart 1998.

Knaap, J.: Training, waar ben ik mee bezig? Paard & Sport, december 1996.

Knaap, J. en Gerding, M.: Trainen, een ingewikkelde ontwikkeling. Publicatie ten behoeve van de hippische pers.

Olst, A. van, e.a.: Cursusmateriaal ten behoeve van de Basis-instructeurscursus en de Kandidaat-Instructeurscursus. Uitgave: Stichting Opleiding Ruiter Unie Nederland. Ermelo, 1996.

Rosie, D.W.: Osteochondrose is meer dan die chip op de röntgenfoto. In de Strengen, 31 augustus 1995.

Sandgren, B.: Osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the metacarpo/metatarsophalangeal joints in young Standardbreds. Proefschrift., Faculty of Veterinary Medicine, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 1993. Straiton, E.C.: Paardeziekten in woord en beeld. Uitgave: Euro Center, De Meern, 1974.

Weijers, C. en Berghout, M.: Indicatie van de beweging van veulens in de wei. Scriptie naar een opdracht van het Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden te Lelystad. Delft, 1997.



Voor geïnteresseerden zij vermeld dat er een uitgebreide wetenschappelijke rapportage van de resultaten van dit onderzoek gepubliceerd zal worden in de vorm van een bijzondere uitgave van het meest gezaghebbende tijdschrift op het gebied van de paardeneeskunde "The Equine Veterinary Journal"

Voor informatie omtrent deze Engelstalige uitgave kunt U contact opnemen met de Hoofdafdeling Gezondheidszorg Paard van de Faculteit der Diergeneeskunde (tel: 030 - 25 31 350, fax: 030 - 25 37 970)