

Klinische toepassing van **objectieve bewegingsanalyse bij paarden**

TEKST **AAGJE HARDEMAN**

Op 4 oktober 2021 promoveerde dr. Aagje Hardeman aan de Universiteit Utrecht. Haar proefschrift is volledig gewijd aan de dagelijkse klinische toepassing van objectieve bewegingsanalyse bij paarden.

Het hele traject startte, toen ik bij mijn voormalig werkgever, Tierkliniek Lüsche in Duitsland (2014-2020), aangaf dat ik in Nederland in aanraking was gekomen met een systeem om de beweging tijdens het orthopedisch onderzoek te kunnen kwantificeren. Ik introduceerde dit systeem op de kliniek en de direct betrokken eigenaren, Jan Hein Swagemakers en Marc Koene, waren enthousiast over deze innovatie. Vervolgens ontstond het idee om naast mijn werk als klinisch paardenarts in de orthopedie en chiropractie, ook een PhD te doen. Bij het uitwerken van mijn idee werd ik begeleid door Prof. Dr. Lars Roepstorff (Uppsala, Zweden) en Prof. Dr. Rene van Weeren (Utrecht). Mijn hoofddoel is altijd geweest klinisch bruikbaar onderzoek te doen, praktisch en begrijpelijk voor de paardendierenarts in de dagelijkse kliniek.

Sinds enkele jaren kan elke dierenarts beschikken over technologie om beweging bij paarden objectief te meten. Er zijn anno 2021 verschillende systemen verkrijgbaar, bijvoorbeeld Qualisys met Qhorse, Equinosis Q met de Lameness Locator, Equimoves en Equigait. Welk systeem je kiest, hangt van af je persoonlijke situatie: werk je ambulante of stationair, hoeveel dierenartsen/paraveterinairen moeten met het systeem kunnen werken, wat voor type patiënten wil

je kunnen analyseren, doe je ook evaluaties onder het zadel enzovoorts. Ook het budget speelt een belangrijke rol; de prijzen lopen flink uiteen. De langetermijnvisie van de betreffende kliniek of praktijk moet hierin absoluut worden meegenomen.

Maar dat deze technologie nu beschikbaar is voor de dagelijkse praktijk, volstaat in zichzelf niet. Er bevindt zich een enorm gat tussen tientallen jaren hoogwaardig onderzoek op het gebied van de kwantitatieve bewegingsanalyse en de praktiserende dierenarts in het veld. Het ontbreken van klinisch toepasbaar onderzoek en de communicatie daarover, is daar waarschijnlijk mede voor verantwoordelijk.

VARIATIE IN PARAMETERS

De eerste vraag die ik graag wilde beantwoorden, heeft betrekking op de variatie van de gebruikte symmetrieparameters, ook wel kreupelheidsparameters genoemd. Deze werden jarenlang gebruikt om (a)symmetrie in de beweging te kwantificeren, maar niemand had gekeken naar de dagelijkse variatie in deze parameters van gezonde sportpaarden. Die informatie is wat mij betreft cruciaal; hoe kun je anders enige interventie, zoals een buigproef, locale anesthesie of ingezette therapie, beoordelen? We verzamelden een groep gezonde



Plaatsing van de merkers op een van de deelnemende paarden.

sportpaarden en draafden deze gedurende meerdere dagen en meerdere momenten per dag, zowel aan de hand (rechtuit) als aan de longe. Zo konden we de variatie in en tussen paarden, maar ook in en tussen dagen, vaststellen. Per parameter en per type bodem (hard of zacht).

Tabel 1 geeft hiervan de uitkomsten weer voor Optical Motion Capture (Qualisys – Qhorse). Zijn deze waarden ook bruikbaar voor andere systemen? Dat hangt onder andere van de filtertechnieken van de data af. Voor het Equimoves systeem, wat gevalideerd is met behulp van het Qualisys-Qhorse systeem, zijn deze referentiewaarden absoluut vergelijkbaar. Onderzoek heeft immers aangetoond dat dit systeem dezelfde waarden van de symmetrieparameters weergeeft als het Optical Motion Capture systeem, welke voor de kinematica als gouden standaard wordt gezien.

Deze variatie in parameters wilde ik graag ook kwantificeren voor hals-, rug- en bekkenbeweging. Immers, bovenlijnpatiënten maken een belangrijk deel uit van mijn patiëntenpopulatie (en van die van vele dierenartsen, chiropractoren en fysiotherapeuten). Onderzoek heeft aangetoond dat niet alleen tijdens het beoordelen van kreupelheid een lage overeenstemming bestaat tussen dierenartsen

over het kreupel been en de mate van kreupelheid, maar ook tijdens het beoordelen van hals-, rug- en bekkenbeweging van het paard. Deze technologie biedt ons de mogelijkheid deze beweging objectief te kunnen meten en dit als stukje van de puzzel mee te nemen in de evaluatie en behandeling van dit type patiënten.

HET AANKOOPONDERZOEK

Door de toenemende populariteit van de kwantitatieve bewegingsanalyse wilde ik graag onderzoeken welke meerwaarde deze technologie heeft tijdens het klinische aankooponderzoek. Ook al hadden we nog geen idee van referentiewaarden en de interpretatie van de uitslagen, begonnen we standaard elk aankooponderzoek te analyseren, parallel aan het klinische onderzoek. We merkten dat, gedurende de onderzoeksperiode, steeds meer klanten zelf aangaven dit onderzoek te willen laten uitvoeren. Zeker als kopers niet aanwezig konden zijn bij het onderzoek, bood de bewegingsanalyse transparante en objectieve documentatie van het klinische onderzoek. Ook de communicatie in het geval van doorverwijspatiënten, verzekeringskwesties of rechtszaken werd hiermee vergemakkelijkt. De data waren immers te delen met de betreffende partijen, net als de gesynchroniseerde videos.

De resultaten gaven aan dat de enkele kreupelheidsparameters maar zeer matig geschikt waren om paarden met een positief versus een negatief aankoopadvies van elkaar te differentiëren.

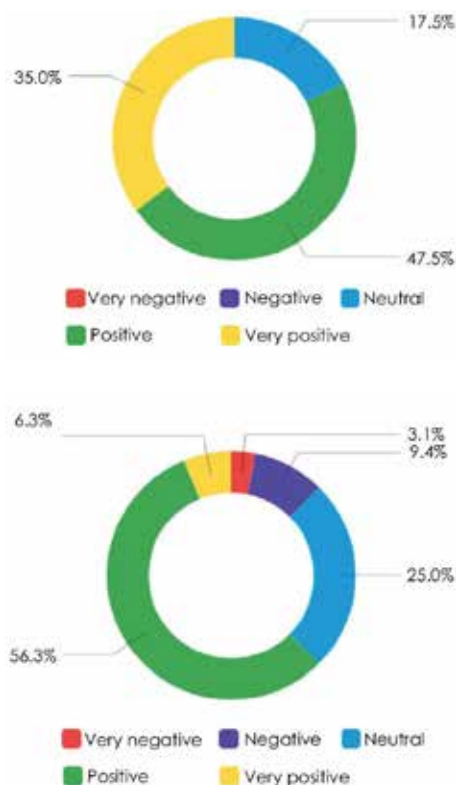
We introduceerden daarop biomechanische patronen, in de vorm van combinaties van enkele kreupelheidsparameters, die asymmetrie in logische compensatiepatronen optelt. Deze patronen waren, na correctie voor de verticale bewegingsuitslag, wel in staat de betreffende groepen van elkaar te differentiëren. Ik denk dat deze studie duidelijk aangeeft dat achtergrondkennis van de biomechanica nodig is om de objectieve bewegingsanalyse zinvol te kunnen inzetten.

DIAGNOSTISCHE ANESTHESIEËN

De volgende studie ging over de inzet van de kwantitatieve bewegingsanalyse tijdens het kreupelheidsonderzoek, inclusief de diagnostische anesthesieën. Wat voor verband bestaat er tussen de subjectieve kreupelheidsgradering, gegeven door ervaren orthopeden, en het aantal millimeters asymmetrie? Is er een verschil tussen de live- versus videobeoordeling van dezelfde patiënten? Is er een verschil tussen de beoordeling van een baseline en het opdraven na (en met kennis van) een diagnostische anesthesie?

Tabel 1. Variability study.
Between-measurement variation (in mm), given as the (absolute) prediction interval, per condition and per parameter. Calculated absolute mean variation per (type of) parameter given in the last two columns.

Between Measurement Variation Prediction intervals 95%							
	Symmetry parameter	Hard straight (mm)	Soft straight (mm)	Soft left (mm)	Soft right (mm)	Mean variation (mm)	Mean variation (mm)
Head	MinDiff	12	16	12	13	13	13
	MaxDiff	9	12	11	14	12	18
	RUD	22	20	17	21	20	18
	RDD	15	18	16	14	16	
Withers	MinDiff	3	3	5	4	4	4
	MaxDiff	3	3	3	3	3	
	RUD	6	5	5	7	6	5
	RDD	4	3	6	4	4	
Pelvis	MinDiff	4	4	5	4	5	5
	MaxDiff	4	4	3	5	4	
	RUD	6	5	6	6	6	6
	RDD	5	6	6	6	6	
	Hiphike-swing	7	7	7	7	7	7
	Hiphike-stance	6	7	7	6	7	



Figuur gebruikers versus niet-gebruikers van objectieve bewegingsanalyse
The general opinion regarding the usefulness of quantitative gait analysis in equine practice, for users (left) and nonusers (right) within the sample population.

We vonden een vrijwel lineair verband tussen de subjectieve (visuele) beoordeling door ervaren orthopeden en het aantal millimeters gemeten asymmetrie, bij kreupelheden <3/5 op de AAEP-schaal. De relatie tussen kreupelheidsgraad en gekwantificeerde asymmetrie verschilt enigszins tussen dierenartsen, maar ook tussen een live- versus videobeoordeling. Kennis van de casus (anamnese) en een bepaalde mate van 'expectation bias' spelen hierin hoogstwaarschijnlijk een rol. Tijdens de video-evaluatie waren voorgeschiedenis en identiteit van het paard onbekend. De 'wens' voor een bepaalde uitkomst zal dus niet aanwezig zijn. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat dit bij de beoordeling van diagnostische anesthesieën wel het geval is bij paardenartsen. Dit bleek ook uit de derde vergelijking; bij achterbeenkreupelheden zagen we deze 'expectation bias' terug. Om deze resultaten te generaliseren, zijn absoluut grotere aantallen dierenartsen, klinieken en patiënten nodig. Ter indicatie: in deze studie gebruikte

ik 75 live-, en 257 videometingen. Ik zou hier heel graag een vervolg aan geven (ditzelfde geldt overigens voor de studie tijdens het aankooponderzoek). Enthousiastelingen kunnen zich bij mij melden!

DE MENING VAN DE GEBRUIKER EN NIET-GEBRUIKER VAN OBJECTIEVE BEWEGINGSANALYSE IN DE PRAKTIJK

Wat miste ik nog? De mening van de huidige gebruikers en niet-gebruikers van deze technologie! Wat waren hun beweegredenen geweest om wel of niet gebruik te maken van de objectieve bewegingsanalyse binnen hun praktijk of kliniek? Welke verwachtingen waren er op voorhand en welke daarvan zijn waargemaakt? Wat viel tegen? Ik zette een enquêteonderzoek op onder praktiserende paardenorthopeden in binnen- en buitenland, onderzoekers uitgesloten. Gebruikers van de objectieve bewegingsanalyse waren duidelijk veel positiever over deze technologie dan niet-gebruikers.

Objectiviteit, transparantie, documentatie en service werden genoemd als positieve punten. Negatieve punten waren bijvoorbeeld de aanschafkosten en de complexiteit van de interpretatie van de data. Dit laatste was door velen wellicht verkeerd ingeschat. Dat bleek bijvoorbeeld uit uitspraken als 'cool gadget' en 'nice tool'.

Hulp bij de integratie van deze technologie en educatie in de data-interpretatie blijken heel belangrijk. Denk bijvoorbeeld aan hoe kwalitatief hoogwaardige data verzameld kunnen worden en hoe vervolgens, 'evidence based', data-interpretatie kan plaatsvinden. Ter illustratie: asymmetrie kan vele oorzaken hebben. Is de asymmetrie die je kwantificeert

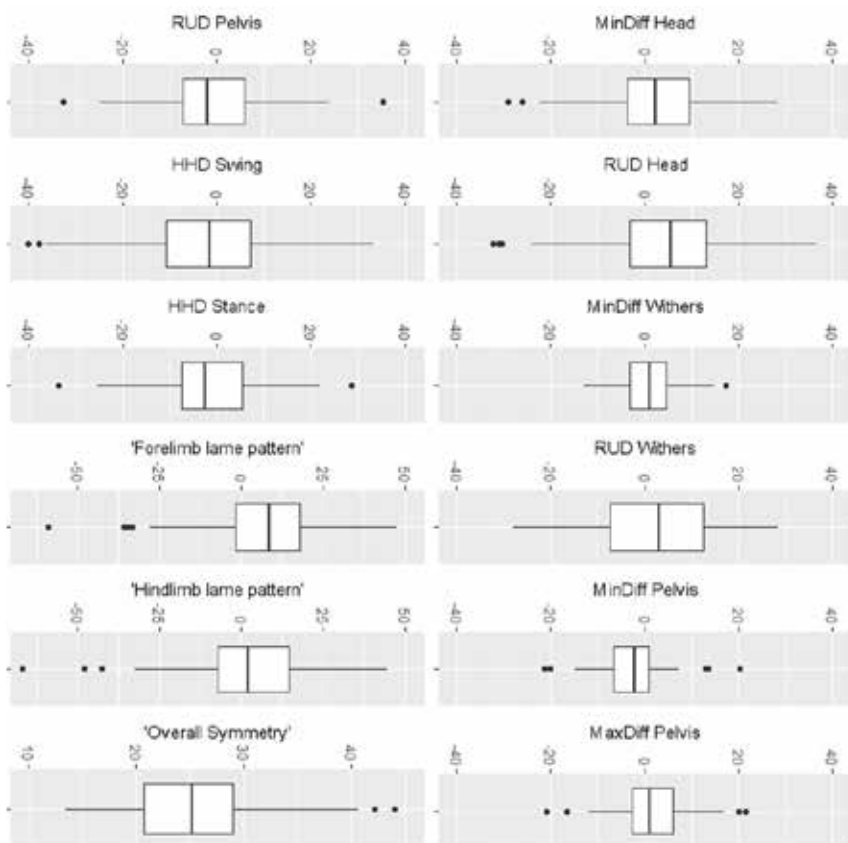
bij jouw patiënt de oorzaak van een pijngerelateerd probleem? Of speelt een neurologisch probleem dan wel de normale biologische variatie een rol? Welke compensatiepatronen zijn typisch voor een primaire voorbeend- dan wel achterbeenkrepelheid?

HOE ZET IK MIJN ONDERZOEKSRESULTATEN IN VOOR DE PAARDENARTS?

Deze integratie van de objectieve bewegingsanalyse in de dagelijkse praktijk/kliniek en de educatie rondom dit onderwerp waren de voornaamste redenen om mijn eigen bedrijf DataHorse te starten. Zo kan ik andere dierenartsen helpen een keuze te maken in het al dan niet toepassen van deze technologie, de begeleiding

in de keuze van een systeem en vervolgens de integratie daarvan in hun praktijk/kliniek. Daarnaast werk ik, samen met Filipe Serra Branganca, aan de opzet van (internationale) educatiemodules voor dierenartsen. Ik gebruik de opgedane kennis ook bij het optimaliseren van beweging (en daarmee prestatie) van individuele sportpaarden. Daar ligt nog altijd een grote passie van me!

Heb je interesse in een exemplaar van mijn proefschrift, de link naar de livestream van de verdediging, of ben je benieuwd wat deze technologie voor jouw praktijk/kliniek zou kunnen betekenen? Stuur een e-mail naar aagje@datahorse.nl



Boxplots of the PPE horses with minor vet concerns (n=83) for selected single parameters; MinDiff Head, RUD Head, MinDiff Pelvis, MaxDiff Pelvis, RUD Pelvis, HHDswing, HHDstance (single parameters are defined as: MinDiff/MaxDiff (difference between the two minima/maxima of one stride); RUD/RDD (Range Up/Down Difference; difference in upward/downward movement between right and left halves of a stride); HHDswing/HHDstance (Hip Hike Difference-swing/stance; difference between the upward movement of the tuber coxae during swing/stance phase)), the 'forelimb lame pattern' (= RUD Poll + MinDiff Withers- RUD Pelvis), the 'hindlimb lame pattern' (= RUD Pelvis + RUD Poll - MinDiff Withers) and the 'overall symmetry' ($VS = \sqrt{\text{MinDiff}^2 + \text{MaxDiff}^2}$, 'fit-to-competescore'= $VS \text{ head} / 2 + VS \text{ pelvis}$). All given in mm.