

TESTEN OP OVERTRAINING

Als een mens of een paard traint, treden lichamelijke veranderingen op. Het lichaam past zich aan de gevraagde inspanning aan. Dit is een normaal proces. Soms is sprake van overtraining, met ongewenste effecten. Hoe voorkom je dit? Wetenschappers en veterinairen werken samen aan een preventieve test.

TEKST: **MARINUS TE PAS, INGE WIJNBERG, ELLEN DE GRAAF-ROELFSEMA EN HAN VAN DER KOLK**

Bij krachttraining worden de spieren dikker om de gevraagde kracht te leveren, waardoor ook steeds meer kracht kan worden geleverd. Bij training van het uithoudingsvermogen neemt de hoeveelheid energie die de spier opslaat toe en neemt ook de doorbloeding van de spier toe, zodat die spier steeds langer kan worden belast.

OVERTRAINING HERKENNEN

Voor deze aanpassingen is rust tussen de trainingen van groot belang. Is er te weinig rust of is de gevraagde inspanning te hoog, dan raakt de spier overbelast. Daardoor loopt de prestatie terug, ondanks gelijkblijvende of toenemende trainingsinspanning. Naast deze veranderingen, die rechtstreeks te maken hebben met het prestatievermogen van het paard, treden andere veranderingen op. Een bekend voorbeeld is een verminderde weerstand tegen ziekteverwekkers. Het lichaam begint minder goed te werken als een eenheid. Er treden ook psychische veranderingen op: het paard kan de inspanningen niet meer opbrengen. Dat is waarschijnlijk vergelijkbaar met overtraining bij mensen, bij wie gedragsveranderingen een belangrijke aanwijzing vormen voor overtraining. Ook het paard gaat ongebruikelijk gedrag vertonen. Het wil onder de werkdruk uitkomen en laat ook ander gedrag zien in de omgang met soortgenoten en de mens. Als deze combinatie van kenmerken optreedt, spreken we bij het paard van overtraining.

OVERREACHING

Na een zware training kan het paard volledig herstellen als voldoende rust wordt gegeven voor de volgende training. Bij voldoende rust vinden volledig herstel en lichamelijke en psychische aanpassing plaats. Bij onvoldoende rust kan het paard dus niet volledig herstellen. Er treedt overreaching op. Wanneer dit wekenlang voortduurt kan dit zelfs overgaan in overtraining. Door voldoende extra rust kan het paard alsnog volledig herstellen van overreaching, in tegenstelling tot overtraining. Een probleem is dat overreaching niet eenvoudig te herkennen is en dat er grote verschillen maken dat het ene paard nog niets voelt, terwijl het andere paard bij dezelfde inspanning al te ver gaat. Zo willen bijvoorbeeld vooral zeer werkwillige paarden voor het gevoel van de trainer maximaal doorgaan, terwijl de grens eigenlijk al is overschreden. Als de trainingsintensiteit niet afneemt, kan overtraining ontstaan. Dit wordt vaak pas onderkend als een paard gaat staken en in verzet komt. Langdurige rust is het enige middel. Het is niet zeker dat alle veranderingen nog kunnen worden teruggedraaid. Het herstel is dus mogelijk niet 100%. Beter dan het moeten stellen van de diagnose van overtraining is dus het herkennen van (de vroege stadia van) overreaching.

PREVENTIEVE TEST

Omdat het herkennen van overreaching bij mens en paard zeer lastig is, zou een test die de lichamelijke parameters afleest en een waarschuwing geeft, een belangrijk instrument zijn. Om zo'n test te maken moeten we weten welke genen betrokken zijn bij de opbouw van de cellen van een paard. Dat kunnen we onderzoeken met 'omics'-technieken (zie kader volgende pagina). Als dat bekend is, kunnen we meten welke genen meer of minder actief worden tijdens overtraining van een paard, wat de verschillen zijn met normale training en waar en wanneer die verschillen optreden. Dat kunnen we ook meten met omics-technieken. Het kennen van de veranderingen in de activiteit van de genen die de cellen maken bij overreaching en overtraining is een belangrijke stap in het ontwikkelen van een preventieve test. Het idee van de test is op celniveau en genniveau veranderingen aan te tonen die passen bij overreaching. In een samenwerkingsproject tussen de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Utrecht en de afdeling Genomica van Livestock Research van Wageningen UR is onderzoek naar deze moleculaire achtergrond van overtraining gedaan.

Marinus te Pas is werkzaam bij het Animal Breeding and Genomics Centre, Livestock Research, Wageningen UR. Inge Wijnberg, Ellen de Graaf-Roelfsema en Han van der Kolk zijn werkzaam bij de Universiteitskliniek voor Paarden (UKP) aan de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Utrecht. Van der Kolk werkt daarnaast voor de Section Equine Metabolic and Genetic Diseases, Euregio Laboratory Services, Maastricht.

Lichamelijke veranderingen zijn een teken dat het lichaam zich aanpast aan de gevraagde inspanning

Overtraining blijkt altijd uit een combinatie van factoren

Aan de Faculteit Diergeneeskunde in Utrecht werden paarden in een groot onderzoek getraind met een uniform trainings- en overtrainingsprogramma.



RESULTATEN

Aan de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Utrecht is een groot onderzoek gedaan (het MAUT-project) waarin paarden werden getraind met een uniform trainings- en overtrainingsprogramma. Diverse resultaten gaven informatie over de hormonale en gedragsveranderingen die het gevolg waren van verzwaarde training en overtraining. Aangetoond werd dat overtraining begint met veranderingen op centraal niveau (dat wil zeggen in de hersenen) met verandering in gedrag en verstoring van de hormonale aansturing, die vervolgens leiden tot prestatieverlies. Ook werd gevonden dat de spieren zelf zich niet afwijkend ontwikkelden gedurende training met gemiddelde (= niet verzwaarde) intensiteit. Tijdens dit onderzoek werd spierweefsel verzameld aan het begin, na de training, na de overtraining en na het aftrainen van de paarden aan het eind van het onderzoek. In deze monsters werd recent bepaald welke genen (zie kader) en hoeveel van deze genen actief waren. De resultaten werden onderling vergeleken, waarbij ook is gekeken naar de rol van de verschillende genen voor het biologisch functioneren van de spieren en het dier als geheel. We zagen bij ongeveer 4.000 genen veranderende activiteit tijdens dit onderzoek, waarbij we hebben gekeken naar de overgang van ongetraind naar getraind, ongetraind en overtraind, de verschillen tussen getrainde paarden en overtraide paarden en naar het aftrainen van beide situaties. Vooral de overtraide paarden hebben veel genen die in activiteit veranderen, wat wijst op veel en grote lichamelijke aanpassingen.

ANDERE GENEN

De resultaten laten zien dat de spieren zich bij normale training aanpassen aan de gevraagde arbeid: specifieke genen die een rol spelen bij de opbouw van spieren worden actiever, wat wijst op versterking van de spier. Er zijn ook aanwijzingen dat het hart zich aanpast. Verder gebeurt er niet zo veel. Dat is anders bij overtraining. De veranderingen die bij de getrainde paarden optraden, zetten zich bij overtraining versterkt voort. Daarnaast blijken genen die zijn betrokken bij heel andere processen, een veranderde activiteit te hebben.

Een verhoogde activiteit werd gevonden bij genen die betrokken zijn bij stress-gerelateerde processen en bij gecontroleerde celdood (waarin cellen met schade worden opgeruimd). Een verlaagde activiteit werd juist gevonden bij genen die een rol spelen in de afweer tegen ziekteverwekkers, bij genen die zorgen voor de onderlinge communicatie tussen cellen en bij genen die de extracellulaire matrix (een soort lijn tussen de cellen) opbouwen.

Ten slotte waren er veranderingen in de hele stofwisseling van de spiercellen zichtbaar, die wijzen op een ontregeling van de normale balans:

- er was meer activiteit van genen betrokken bij energieproductie in de cellen die nodig is voor training
- maar tegelijkertijd een verminderde opname van suikers (de brandstof van de cellen)
- meer synthese van eiwitten (die het werk moeten doen)
- maar tegelijkertijd een toegenomen negatieve regulatie van het hele metabolisme (dat zijn alle chemische reacties die er in een cel plaatsvinden om de cel te laten leven). Dit alles kan een verklaring zijn voor de waargenomen verschijnselen van overtraining: door verhoogde celdood, minder goede contacten tussen de cellen, een verminderde intacte spieropbouw, een veranderde energievoorziening en veranderde stofwisseling neemt de sportprestatie af. Tegelijkertijd neemt de gevoeligheid voor infecties toe. De toegenomen stressgenenactiviteit past bij de afwijkingen in de stresshormonen en het gedrag, die ook werden gevonden bij ditzelfde onderzoek in een eerder stadium.

WAAR ZIJN WE NU?

Dit onderzoek geeft een aanwijzing voor moleculaire veranderingen bij het paard in relatie tot training en overtraining. Belangrijk is dat niet alleen spiergerelateerde veranderingen zijn gevonden, maar ook veranderingen in processen die in het hele lichaam een rol spelen. De ervaring leert dat een combinatie van genproducten de beste indicator is. Deze combinatie moet nu in vervolgonderzoek worden opgespoord.

WAT IS (GEN)OMICS-ONDERZOEK?

Het is ruim tien jaar geleden dat Bill Clinton en Tony Blair de opheldering van de samenstelling van het menselijk DNA bekendmaakten. Sindsdien is van vele diersoorten de samenstelling van het DNA opgehelderd, waaronder het paard. Op het DNA liggen de erfelijke kenmerken, genen genoemd. Zoogdieren hebben er ongeveer 25.000. Als genen aan het werk zijn, maken ze via een aantal stappen eiwitten, die op een specifieke plaats in het lichaam worden aangemaakt. Niet alle genen werken overal, maar ieder weefsel en orgaan heeft een eigen set genen die daar actief wordt. Iedere cel heeft wel duizenden actieve genen. Omdat we al deze genen kennen (want we kennen het DNA) kunnen we ze ook allemaal tegelijk bestuderen. Dat doen we met 'omics'-technieken. De techniek die we in dit basis-onderzoek hebben ingezet, onderzoekt de eerste stap van het actief worden van de genen in de cellen van spierweefsel. Vragen over dit onderzoek naar overtraining? Marinus te Pas (marinus.tepas@wur.nl) of Inge Wijnberg, tel. (030) 2531350.