

PROXIMALE PATELLAFIXATIE BIJ HET PAARD

M. Dumoulin, F. Pille, P. Desmet, F. Vandenberghe, M. Steenhaut, L. Vlamincx,
A. Martens, F. Gasthuys

Vakgroep Heelkunde en Anesthesie van de Huisdieren,
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke
michele.dumoulin@UGent.be

SAMENVATTING

In dit artikel wordt de proximale patellafixatie (PPF) bij het paard besproken. De belangrijkste anatomische en biomechanische aspecten van het femoropatellair gewricht worden samengevat teneinde een inzicht te verschaffen in het functioneren van het patellair mechanisme. De pathogenese van proximale patellafixatie is onvoldoende gekend, doch er zijn zonder twijfel talrijke predisponerende factoren: een steile stand van de achterbenen, een afwijkende hoefconformatie, anatomische afwijkingen ter hoogte van de knie, spierproblemen, slechte conditie en trauma. Fixatie van de patella kan volledig of partieel zijn; klinische tekenen van PPF zijn meestal intermitterend, zelden permanent aanwezig. De meeste paarden reageren goed op een conservatieve therapie, die vooral gebaseerd is op het elimineren van de predisponerende factoren. Slechts in een beperkt aantal gevallen moet overgegaan worden tot desmotomie van de mediale patellaband. "Splitting" van het proximale derde van deze band is een chirurgische techniek die recentelijk werd beschreven.

INLEIDING

Paarden brengen 80% van hun leven staand door (Dallaire, 1986). Dit wordt mogelijk gemaakt door het passief steunapparaat van het achterbeen. Een paard dat stilstaat laat bovendien vaak één achterbeen rusten. In het steunend lidmaat wordt doorzakken door de knie verhinderd door fixatie van de patella. Dit mechanisme vergt slechts minimale spierarbeid, waardoor rechtstaan gedurende lange tijd mogelijk wordt. Het paard wisselt hierbij regelmatig van steunbeen ('schilderen'). Als de patella bij het inzetten van de beweging gefixeerd blijft, dan treedt een zogenaamde proximale patellafixatie (PPF) op. Wanneer er enkel sprake is van het vertraagd loslaten van de patella, wordt dit een partiële patellafixatie genoemd. Is de knie echter in extensie gefixeerd dan spreekt men van een volledige patellafixatie. Beide vormen komen meestal intermitterend voor wanneer de patella na het loslaten telkens weer volledig of partieel fixeert. Zelden is een volledige patellafixatie permanent; in dit geval is hulp nodig om de patella te reduceren.

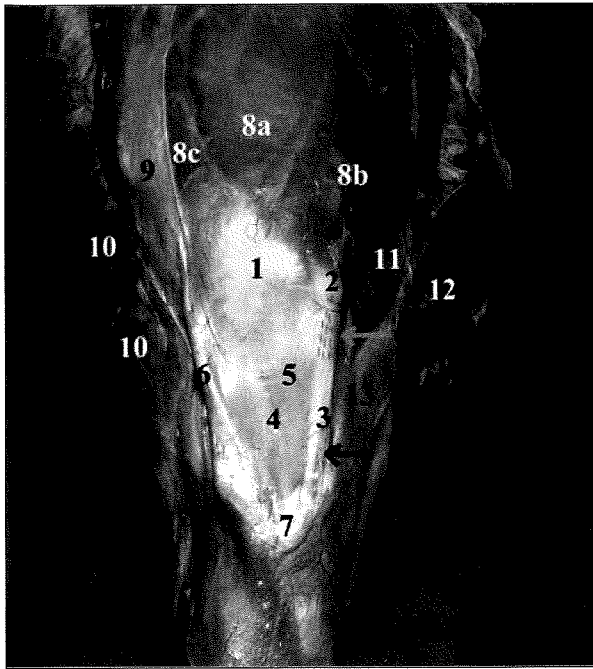
In een retrospectieve studie over aandoeningen van de knie bleek PPF de meest voorkomende aandoening van de zachte weefsels van de knie te zijn

(15% van alle gevallen) (Jeffcott en Kold, 1982). PPF wordt vaak gezien bij jonge paarden, maar de leeftijd kan variëren van 1 tot 21 jaar (Jeffcott en Kold, 1982; Stashak, 1987; Walmsley, 1994; Jansson, 1996). Onlangs werd ook PPF beschreven bij een warmbloedveulen van 2 maanden (Tonatio en Torre, 2003). PPF kan voorkomen bij elk type paard of pony (Wyn-Jones, 1988; Dyson, 1998; Tnibar, 2003), maar de aandoening lijkt echter frequenter voor te komen bij Shetland pony's (Wheat, 1972; Stashak, 1987).

De etiologie en pathogenese van PPF zijn complex en nog niet geheel duidelijk. Dit artikel heeft tot doel inzicht te verschaffen in het functioneren van het patellair mechanisme. Waar mogelijk wordt getracht het principe van de verschillende behandelingsmethoden zoveel mogelijk vanuit een biomechanisch oogpunt te verklaren.

ANATOMIE (Figuren 1, 2 en 3)

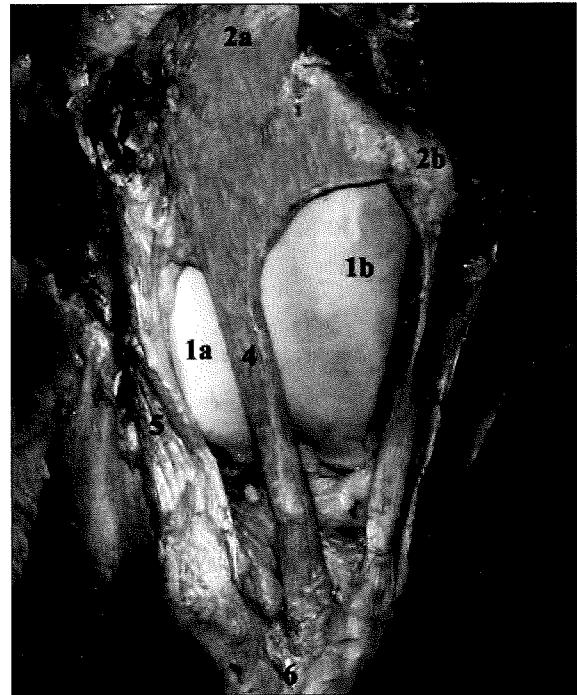
Het kniegewricht (articulatio genus) bij het paard is een complex samengesteld gewricht tussen femur, tibia en patella. Het femoropatellair gewricht (articulatio femoropatellaris) is het deel van het kniege-



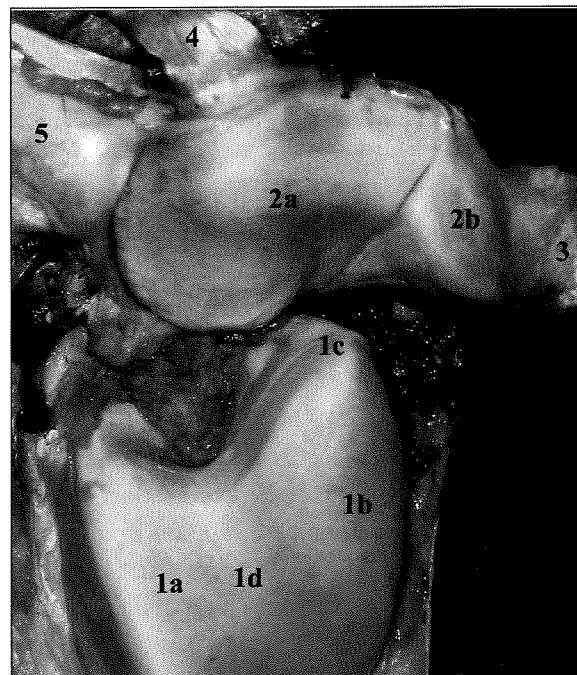
Figuur 1. Craniaal zicht op het kniegewricht. (1) Patella (2) Processus cartilagineus (3) Ligamentum patellae mediale (4) Ligamentum patellae intermedium ingebed in (5) corpus adiposum infra-patellare. (6) Ligamentum patellae laterale (7) Tuberositas tibiae. De M. quadriceps femoris bestaat uit (8a) de m. rectus femoris, (8b) de m. vastus medialis en (c) de m. vastus lateralis. (9) Aponeurosis van de m. tensor fasciae latae (10) M. biceps femoris (11) M. sartorius (12) M. gracilis (13) Gemeenschappelijke aponeurosis van de m. sartorius en de m. gracilis.

Zwarte pijl: plaats van desmotomie van de mediale patellaband.

Grijze pijl en grijze lijntjes: 'splitting' van het proximale derde van de mediale patellaband.



Figuur 2. Craniaal aanzicht van het femoropatellaire gewricht waarbij het corpus adiposum infra-patellare werd verwijderd. (1a) Laterale en (1b) mediale trochleakam, (2a) facies cranialis patellae en (2b) processus cartilagineus, (3) ligamentum patellae mediale, (4) intermedium en (5) laterale, (6) tuberositas tibiae.



Figuur 3. Craniaal aanzicht van het femoropatellaire gewricht waarbij de patella omhoog werd geklapt na het doorsnijden van de drie rechte patellabanden. De trochlea ossis femoris bestaat uit (1a) de laterale trochleakam, (1b) de mediale trochleakam, (1c) het tuberculum trochleae ossis femoris, (1d) de groeve tussen laterale en mediale trochleakam. (2a) Facies articularis patellae, (2b) processus cartilagineus, (3) ligamentum patellae mediale, (4) intermedium en (5) laterale.

wricht dat gevormd wordt tussen de trochlea van de femur (trochlea ossis femoris) en het gewrichtsooppervlak van de patella (facies articularis patellae). De patella is een sesambeen in de eindpees van de m. quadriceps femoris (Dyce en Wensing, 1980; Nickel *et al.*, 1986a). De trochlea van de femur bestaat uit 2 kammen met een wijde groeve tussenbeide. De mediale trochleakam is zwaarder dan de laterale, vooral ter hoogte van het proximale deel dat breed en afgerond is (tuberculum trochleae ossis femoris). Het gewrichtsooppervlak van de patella is kleiner dan dat van de trochlea en wordt mediaal verlengd door een kraakbenig uitsteeksel (processus cartilagineus), dat articuleert met de mediale trochleakam (Sisson, 1975).

Drie rechte patellabanden (ligamenta patellae) lopen convergerend van de patella naar de tuberositas tibiae (Sisson, 1975). De middenste rechte band (ligamentum patellae intermedium) kan als voortzetting van de eindpees van de m. quadriceps femoris worden

opgevat. De laterale band (ligamentum patellae laterale) verloopt van de laterale zijde van de apex van de patella naar de laterale zijde van de tuberositas en ontvangt peesweefsel van de m. biceps femoris en de aponeurosis van de m. tensor fasciae latae. De mediale rechte band (ligamentum patellae mediale) hecht zich vast aan het kraakbenig uitsteeksel aan de mediale zijde van de patella (Dyce *et al.*, 1996). De gemeenschappelijke aponeurosis van de m. sartorius en de m. gracilis hecht aan de caudale rand van de mediale rechte band. Het proximaal deel van deze band dient als insertieplaats voor een deel van de m. vastus medialis van de m. quadriceps femoris. De mediale rechte band is langer en zwakker dan de twee andere banden. Hij verloopt in schuine distolaterale richting naar het craniomediaal deel van de tuberositas tibiae (Sisson, 1975). Distaal van de patella ligt een dik vetkussen (corpus adiposum infrapatellare) tussen het stratum fibrosum en het stratum synoviale van het femoropatellaire gewrichtskapsel (Constantinescu *et al.*, 1992).

BIOMECHANISCHE ASPECTEN VAN HET FEMOROPATELLAIRE GEWRICHT

Bij een paard dat *op beide achterbenen steunt*, komt de patella in het proximaal deel van de trochlea van de femur te liggen door contractie van de m. quadriceps femoris (Sack, 1989; Budras *et al.*, 2001). Om de patella in deze positie te houden is spieractiviteit vereist; dit kan aangetoond worden met behulp van elektromyografie (Nickel *et al.*, 1986b).

Wanneer het paard *met één achterbeen rust* op de top van de hoef, roteert de patella in het steunend been ongeveer 15° naar mediaal. Het mediaal kraakbenig uitsteeksel van de patella met de insertie van de mediale rechte patellaband haakt hierbij over het proximaal uiteinde van de mediale trochleakam (Sack, 1989; Dyce *et al.*, 1996; Budras *et al.*, 2001). Deze wordt als het ware omgeven door een lus gevormd door de middenste rechte band (axiale begrenzing van de lus), het kraakbenig uitsteeksel van de patella (proximale begrenzing) en de mediale rechte band (abaxiale begrenzing) (Fig. 2) (Sisson, 1975). Wanneer het patellaire mechanisme de knie fixeert, wordt de sprong simultaan in extensie geblokkeerd (Nickel *et al.*, 1986b). De beweging van knie en sprong gebeurt namelijk obligaaf afhankelijk van elkaar als gevolg van het zogenaamde "span-zaag" mechanisme. Dit mechanisme wordt mogelijk gemaakt door de aanwezigheid van stevige, pezige structuren die knie en sprong met elkaar verbinden: de gemeenschappelijke

hielpees die zich aan de calcaneus vasthecht (Nickel *et al.*, 1986b), de m. peroneus tertius en de m. flexor digitalis superficialis. De laatste twee overbruggen beide gewrichten en verlopen respectievelijk craniaal en caudaal van de tibia (Dyce *et al.*, 1996). Nickel *et al.* (1986b) veronderstelden dat bij fixatie van de patella geen spieractiviteit vereist was, zodat het steunend achterbeen bij een paard in rust passief gestabiliseerd kon worden. Andere auteurs veronderstelden dat een verhoogde tonus in de spieren die zich aan de mediale en laterale rechte band vasthechten (m. gracilis, m. sartorius, m. biceps, m. tensor fasciae latae), noodzakelijk was voor stabilisatie (Dyce *et al.*, 1996; Budras *et al.*, 2001). Recent onderzoek met elektromyografie toont echter aan dat er enkel in de m. vastus medialis van de m. quadriceps activiteit aanwezig is tijdens de fixatie van de patella. De rest van de m. quadriceps en de andere vernoemde spieren vertonen geen spieractiviteit (Weijs *et al.*, 2002). In vitro blijkt het simuleren van de tractie die het distale deel van de m. vastus medialis op het kraakbenig uitsteeksel van de patella uitoefent, inderdaad voldoende om de patella bovenop de mediale trochleakam te houden. De nodige spanning in de vastus medialis bedraagt ongeveer 2% van de kracht die vereist zou zijn zonder het systeem van de patellafixatie (Schuurman *et al.*, 2003).

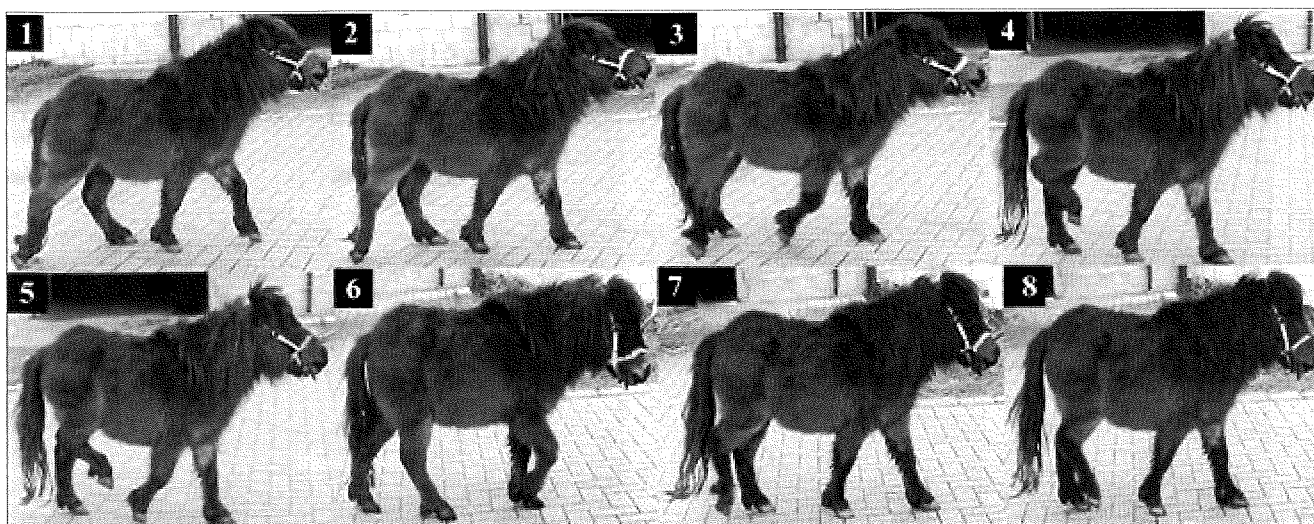
Bij aanvang van de beweging komt de patella in het steunend lidmaat relatief bruusk los. De patella wordt omhoog getrokken door contractie van de m. quadriceps en naar lateraal gedeveerd door de m. tensor fasciae latae en de m. biceps femoris (ongeveer 15°). Ze komt zo terug in het glijvlak van de trochlea te liggen, waardoor flexie van de knie mogelijk wordt (Dyce en Wensing, 1980; de Lahunta en Habel, 1986).

Bij snellere beweging is de positie van de patella tijdens de steunfase onduidelijk. Het is niet gekend of de patella telkens bovenop de mediale trochleakam terecht komt (de Lahunta en Habel, 1986).

ETIOLOGIE, PATHOGENESE EN PREDISPONERENDE FACTOREN

Bij PPF komt het mediaal kraakbenig uitsteeksel van de patella niet los van het proximaal deel van de mediale trochleakam op het moment dat het dier het lidmaat wil plooien. Daardoor worden de knie en bijgevolg ook de sprong in extensie gefixeerd (Fig. 4) (Wright, 1995).

De precieze etiologie van PPF is nog niet volledig opgehelderd, maar iedere factor die interfereert met het mechanisme van het losmaken van de patella uit



Figuur 4. Driejarige Shetland pony die achteraan rechts een volledige intermitterende proximale patellafixatie vertoont op stap.

(1), (2) en (3): Bij fixatie van de patella tijdens de stap zijn de knie en de sprong volledig gestrekt met flexie van de ondervoet waarbij de dorsale zijde van de hoef over de grond gesleept wordt. (4) en (5): Het loskomen van de patella gaat gepaard met hyperflexie van het aangetast lidmaat. (6), (7) en (8): De stap wordt daarna terug normaal.

haar rustpositie kan oorzaak zijn van deze aandoening (Wyn-Jones, 1988; Wright, 1995). Verschillende mogelijkheden werden gesuggereerd: een storing van het neuromusculair mechanisme dat dit proces coördineert (Dyce en Wensing, 1980; de Lahunta en Habel, 1986), een slechte coördinatie tussen de flexoren en extensoren van de knie (Wyn-Jones, 1988) en hyperactiviteit en/of spasmen van de m. vastus medialis, de spier die verantwoordelijk is voor het in-standhouden van de fixatie (Weijs *et al.*, 2002; Schuurman *et al.*, 2003). Het loskomen van de patella na fixatie op de mediale kam gaat gepaard met hyperflexie van het achterbeen (Fig. 4); de biomechanische verklaring voor deze hyperflexie is niet geheel duidelijk. Wellicht is dit te wijten aan de sterkere contractie van de spieren die de geblokkeerde patella trachten te mobiliseren (Valentine, 2003a).

Bij paarden met PPF herkent men vaak één of meerdere factoren die voor de aandoening predisponeren: een steile stand van de achterbenen, een afwijkende hoefconformatie, anatomische afwijkingen ter hoogte van de knie, spierproblemen, slechte conditie en trauma.

Aangezien lichaamsbouw een hoge erfelijkheidsgraad heeft, is ook de conformatie die predisponeert voor PPF per definitie erfelijk (Stashak, 1987). Deze genetische predispositie is vooral aanwezig bij Shetland pony's (Wheat, 1972; Stashak, 1987), doch Miller en Swanson (2003) vermelden een predispositie voor PPF bij alle pony's. Valentine (2003a) vermeldt zelfs erfelijke predispositie bij warmbloeden, volbloeden en dravers. Volgens Tnibar (2003) kan PPF

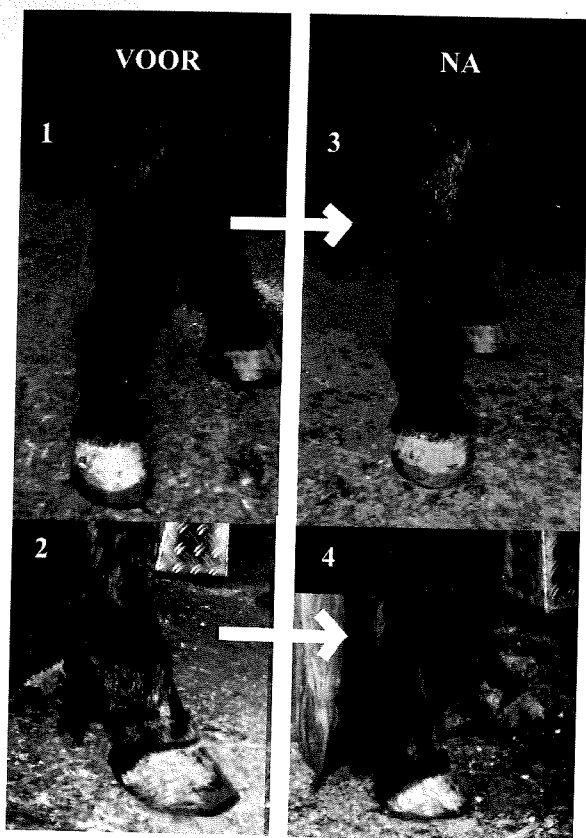
voorkomen bij alle paardenrassen, waarvoor ze ook mogen gebruikt worden.

Een steile conformatie van de achterbenen wordt veroorzaakt door een lange tibia (Stashak, 1987). Een normaal kniegewricht heeft een hoek van ongeveer 135° . Wanneer de knie in extensie wordt gebracht tot $143-145^\circ$, haakt de patella over de mediale kam. Bij steile conformatie van de achterbenen is de hoek van het kniegewricht eerder 140° , wat sneller tot PPF leidt (Rooney, 1974). Hoewel dit een aantrekkelijke theorie lijkt, is deze associatie heel moeilijk te kwantificeren (Wyn-Jones, 1988). De exacte hoek waarbij fixatie gebeurt, hangt af van paard tot paard (Sullins, 2002).

Er bestaat ook een predispositie volgens de conformatie van de achterhoeven met name een lange teen, een lage hiel en een lage buitenkant van de hoef (Fig. 5 en 6). Deze hoefconformatie zou hyperextensie en een buitenwaartse rotatie van de knie bevorderen, waardoor fixatie van de patella gemakkelijker kan optreden (Back, 2001).

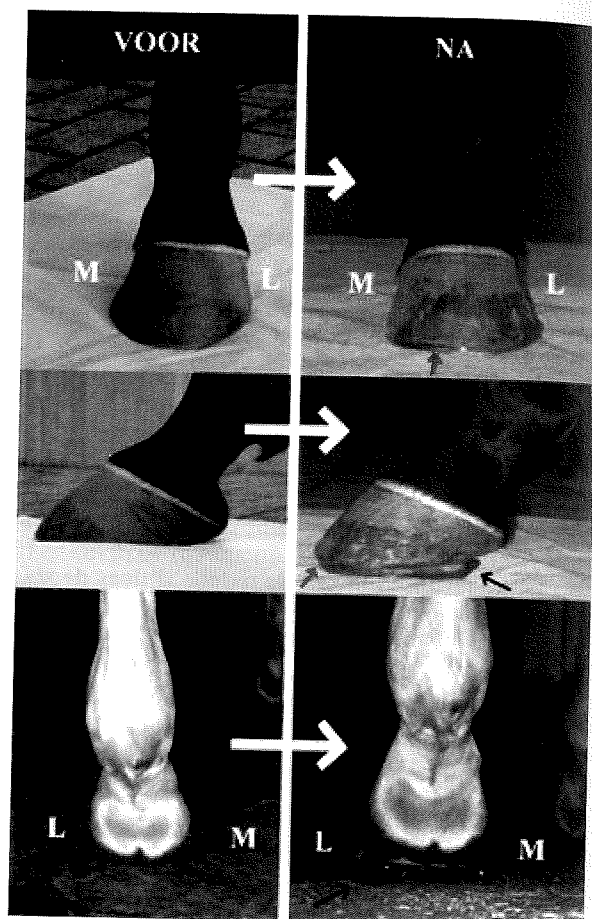
De volgende anatomische afwijkingen ter hoogte van de knie kunnen eventueel predisponeren voor PPF: een afwijkende vorm van het kraakbenig uitsteeksel van de patella (Valentine, 2003a) of van het gewrichtsvlak ter hoogte van het tuberculum trochleae ossis femoris (Black, 2003). Het is nog onduidelijk of de patellabanden van paarden die lijden aan PPF, abnormaal slap zijn, dan wel te strak gespannen zijn (Valentine, 2003a).

PPF ziet men vaak bij jonge paarden in het begin van de training, verder ook bij paarden die plots uit de training worden gehaald of op stal moeten blijven voor



Figuur 5. Het correctief bekappen bij een 2-jarige mini-Shetland die reeds enkele maanden dagelijks volledige proximale patellafixatie vertoonde. De conformatie van de achterhoeven van deze pony predisponeren voor proximale patellafixatie: een lange teen, lage hielen en een lage buitenwand van de hoef: (1) vooraanzicht en (2) zijaanzicht.

Na het korter kappen van de teen, het afronden van vooral de mediale teenstreek en het verkorten van de mediale hoefwand vertoonde deze pony geen proximale patellafixatie meer: (3) vooraanzicht en (4) zijaanzicht.



Figuur 6. Correctief beslag bij paarden met proximale patellafixatie. Vóór het correctief beslaan predisponeren de conformatie van de achterhoeven van deze paarden voor PPF: een lange teen, lage hielen en een lagere buitenkant van de hoef (figuren links). Ter correctie werd de mediale wand van de hoef zoveel mogelijk ingekort en de teenstreek, voornamelijk mediaal goed afgerond; hierna werd een ijzer geplaatst met veel opzet (grijze pijl) en een verhoogde buitentak (zwarte pijl) (figuren rechts).

een andere aandoening. De fixatie wordt hier blijkbaar veroorzaakt door onvoldoende massa of atrofie van de spieren die het loslaten van de patella vanuit zijn positie bovenop de mediale trochleakam mogelijk maken (Stashak, 1987; Mattson *et al.*, 2001). Om deze reden ziet men bij paarden met predispositie voor PPF vaker klinische symptomen tijdens of na een winter met minder training; de aandoening lijkt daardoor een seizoengebonden verloop te hebben (Baird *et al.*, 1993).

PPF wordt soms gezien bij paarden met myopathie (Valentine, 2003a). De respons op een trainingsprogramma (zie behandeling) toont aan dat spierdysfunctie een belangrijke rol kan spelen in het ontstaan van PPF (Valentine, 2003b). PPF komt eveneens voor bij paarden met 'equine polysaccharide storage myopathy' (EPSSM) (Valentine *et al.*, 1998; Valentine, 2003b). De rol van hypovitaminose E in de etiologie

van PPF werd nog niet verder onderzocht. Wel staat vast dat vitamine E-deficiëntie een belangrijke oorzaak is van myopathie (Beech, 1997).

Ondervoeding en slechte conditie kunnen ook aanleiding geven tot PPF. Gewichtsverlies veroorzaakt niet enkel spieratrofie, maar ook resorptie van het vet ter hoogte van de knie waardoor de patella verder over de top van de mediale kam kan schuiven. In de volksmond werd vroeger de term 'strokrimp' gebruikt, wat suggereert dat toen al het verband werd gelegd tussen dieren in slechte conditie (die enkel gevoederd werden met stro) en de symptomen van PPF (Wyn-Jones, 1988). Recent onderzoek toont aan dat een slechte lichaamsconditie inderdaad een vermindering van de laterale stabiliteit van het achterbeen veroorzaakt (Back *et al.*, 2003).

PPF wordt soms geassocieerd met trauma. Bij hyperextensie van de knie worden de ligamenten uitgerokken, waardoor het correct functioneren van het patellaire mechanisme in het gedrang komt (Johnson *et al.*, 1974; Stashak, 1987). PPF lijkt soms secundair aan een ander orthopedisch probleem van het betrokken achterbeen (McDiarmid, 2003; Miller en Swanson, 2003). Dugdale (1997) beschrijft PPF bij een paard met een fractuur van het corpus ilii van het bekken. Bij twee paarden met een subchondrale beencyste in de mediale femurcondyl werd PPF gezien. Een afwijkende manier van bewegen wegens pijn in het mediaal femorotibiaal gewricht zou hier de oorzaak van de fixatie kunnen zijn. Na artroskopische behandeling van de beencyste vertoonden deze paarden geen PPF meer (Black, 2003). Permanente PPF kan in zeldzame gevallen secundair zijn aan een subluxatie of luxatie van het ipsilateraal coxofemoraal gewricht (Valentine, 2003a).

Mattson *et al.* (2001) en Martin *et al.* (2003) beschrijven het optreden van bilaterale PPF na epidurale toediening van morfine. Er wordt gesuggereerd dat de epidurale toediening van morfine een relaxatie van de m. quadriceps induceert met PPF tot gevolg.

SYMPTOMEN

PPF kan beschouwd worden als een mechanische vorm van manken (Valentine, 2003a). Fixatie van de patella kan volledig of partieel zijn (Stashak, 1987; Wright, 1995; Walmsley, 2003).

Bij *volledige proximale patellafixatie* zijn de knie en de sprong volledig gestrekt met flexie van de ondervoet zodat de hoef op zijn dorsale zijde rust of over de grond wordt gesleept bij voorwaartse beweging (Fig. 4) (de Lahunta en Habel, 1986). Dit kan aanleiding geven tot abnormale slijtage van de hoef of het ijzer in de teenstreek en van de dorsale hoefwand. Het loskomen van de patella gebeurt meestal spontaan, gaat gepaard met een duidelijke 'klik' en wordt gevolgd door hyperflexie van het aangetast achterbeen (Fig. 4) (Stashak, 1987). Deze vorm van fixatie wordt meestal alleen gezien bij het begin van de beweging (vooral na stalrust) en in stap. De vorm komt meestal intermitterend voor, wanneer de patella na loslating telkens opnieuw volledig gaat fixeren (Ross, 2003). De duur van de fixatie kan variëren van een kort moment (1 of enkele passen bij voorwaarts gaan) tot enkele minuten. Zelden is een volledige PPF permanent. Deze situatie kan zich dagelijks, wekelijks of slechts sporadisch voordoen (Stashak, 1987; Tnibar, 2003; Tonatio en

Torre, 2003). Vaak kent de aandoening een episodisch verloop (Valentine, 2003a). Meestal lijkt slechts één achterbeen aangetast te zijn, maar bij nauwkeurig onderzoek blijkt vaak dat het om een bilateraal probleem gaat (Stashak, 1987; Jansson, 1996).

Bij *partiële fixatie* is er geen volledige fixatie van de patella naar proximaal en dus geen fixatie van het been in extensie; er is slechts een 'haperen' van de patella op het moment van het overkantelen van de voet. Men kan ook spreken van een onvolledige fixatie of van een vertraagd loslaten van de patella (Stashak, 1987; Wright, 1995; Walmsley, 2003). Deze minder erge vorm is niet zo goed gedefinieerd; de klinische symptomen zijn meestal vaag (Jeffcott en Kold, 1982; Wright, 1995). Na hapering van de patella is er, vertrekkend uit rust of stap, meestal een hyperflexie van het achterbeen te zien, zodat deze vorm kan verward worden met hanentred (zie verder) (Stashak, 1987). Bij paarden die lijden aan onvolledige PPF is de boog die de voet beschrijft, klein en is de zweeffase verkort (Jeffcott en Kold, 1987; Stashak, 1987); dit is vooral duidelijk tijdens trage draf (Miller en Swanson, 2003). Tijdens de zweeffase kan de teen zelfs over de grond slepen met slijtage ervan tot gevolg (Wright, 1995). Het haperen van de patella wordt het duidelijkst gezien wanneer het paard in een kleine cirkel draait met het aangetast been aan de binnenzijde (bijvoorbeeld bij het draaien in de box), bij het achteruitgaan (Wheat, 1972, Stashak, 1987; Walmsley, 2003), op een zachte bodem (Wright, 1995) en bij het op- en aflopen van hellingen (Stashak, 1987). Hierbij kan telkens een klikkend geluid gehoord worden (Miller en Swanson, 2003). Soms ziet men ook een schokkende beweging van de patella bij de overgang van galop naar draf en van draf naar stap of als het paard moet verzamelen (Walmsley, 2003). Deze milde vorm van PPF is soms alleen te zien gedurende enkele passen waarna de gang opnieuw normaal wordt (Miller en Swanson, 2003; Tnibar, 2003). Het afdalen van een helling vereist hyperextensie van de knie; hierbij is het mogelijk dat de patella heel even volledig fixeert proximaal van de mediale kam. De dorsale hoefwand en de teen worden hierbij kortstondig over de grond gesleept. Sommige paarden vermijden het volledig strekken van de knie: men ziet een krampachtige gang tijdens het afdalen en een licht ineengedoken houding bij het oplopen van een helling (Stashak, 1987; Walmsley, 1994; Wright, 1995; Miller en Swanson, 2003). Een zeer kortstondige hapering tijdens de zweeffase kan de prestaties sterk limiteren (Jeffcott en Kold, 1982; Van Hoogmoed *et al.*, 2002). Indien deze mildere vorm chronisch wordt,

kan er ook pijn in de knie ontstaan, wat zich uit in verzet tijdens het rijden (vooral in de situaties die de symptomen accentueren) (Walmsley, 2003).

MOGELIJKE GEVOLGEN VAN PPF

Indien zich een fixatie voordoet, kan een uitrekking van de patellabanden optreden waardoor de kans op recidieven groter wordt (Johnson *et al.*, 1974; Stashak, 1987). Bij paarden met herhaalde episodes van volledige intermitterende PPF en bij paarden met chronische partiële fixatie, kunnen er eveneens synovitis en een opzetting van het femoropatellair gewricht ontstaan. Ernstige, langdurige gevallen kunnen capsulitis (Stashak, 1987), erosie van het kraakbeen van de patella en de mediale trochleakam en desmopathie van de mediale patellaband induceren (Dyson, 2002; Black, 2003) met chronisch manken tot gevolg (Walmsley, 1994).

Chronische vormen van volledige PPF kunnen de oorzaak zijn van overbelasting en ontsteking van het heupgewricht (Sullins, 2002). Bij Shetland pony's met PPF kan zelfs luxatie van het heupgewricht optreden (Clegg en Butson, 1996; Stashak, 1987). Bij PPF zijn de knie en de sprong gefixeerd in extensie. Een val met het lidmaat in deze positie kan een heupluxatie tot gevolg hebben (Stashak, 1987; Clegg en Butson, 1996).

DIAGNOSE

Wanneer men een paard aantreft met volledige permanente of intermitterende PPF, dan is de diagnose snel gesteld aan de hand van de typische klinische symptomen (Stashak, 1987). De diagnostiek is minder evident bij paarden die lijden aan partiële fixatie. Indien de aandoening 'a frigore', weinig frequent of episodisch voorkomt, wordt op het moment van het onderzoek vaak geen PPF gezien. Dan moet grotendeels afgegaan worden op de anamnese en de beschrijving van de symptomen door de eigenaar (Walmsley, 1994). Er wordt specifiek gevraagd naar de frequentie en duur van de fixatie, de omstandigheden waarin de symptomen meestal gezien worden en de eventuele factoren of veranderingen die voor PPF predisponeren.

Een nauwgezet klinisch onderzoek is noodzakelijk. Naast de algemene inspectie wordt speciaal gelet op slijtage van de hoef (of het ijzer) ter hoogte van de teenstreek en dorsale hoefwand (Miller en Swanson, 2003) en op factoren die mogelijk predisponeren voor

PPF: spieratrofie, slechte conditie, conformatieafwijkingen van achterhand en achterhoeven.

De palpatie van het femoropatellair gewricht gebeurt op het belaste lidmaat: tussen de rechte banden worden opzetting van het gewricht en verdikking van het gewrichtskapsel nagegaan. Slapheid van de patellabanden is moeilijk vast te stellen door palpatie (Stick en Nickels, 1999). Wanneer het lidmaat in extensie gefixeerd is, zijn de rechte banden sterk gespannen en bevindt de patella zich proximaal van de mediale kam van de femur (Stashak, 1987). Bij het vertraagd loslaten van de patella, kan het zichtbaar haperen ervan ook gevoeld worden (Wright, 1995). Bij paarden verdacht van PPF, kan een zogenaamde patellatest uitgevoerd worden waarbij de patella naar proximaal en lateraal gemanipuleerd wordt. Wanneer de patella manueel gefixeerd kan worden terwijl het dier voorwaarts stapt of wanneer de knie niet in flexie kan gebracht worden na het uitvoeren van de test, wijst dit mogelijk op een predispositie voor PPF. Deze test is echter onvoldoende betrouwbaar en veel paarden verzetten zich bij het uitvoeren ervan (Walmsley, 2003). Een vals-negatieve test kan voorkomen bij grote paarden, een vals-positieve test bij kleine paarden (Tnibar, 2003). Een pijnreactie of (meer) manken tijdens draf nadat de patella verschillende keren op deze manier bewogen werd, is eveneens indicatief voor pathologie ter hoogte van het femoropatellair gewricht (Stashak 1987; Stick en Nickels, 1999; Ross, 2003). Het zacht heen en weer bewegen van de achterhand van het paard (met behulp van de staart) kan ook indicatief zijn: bij paarden met predispositie voor PPF beweegt de patella met een schokkende in plaats van met een glijdende beweging (Ross, 2003).

Bij paarden die tijdens het onderzoek geen PPF vertonen of die verdacht zijn van partiële fixatie, kan men proberen om tijdens de beweging symptomen uit te lokken (Stashak, 1987). Hiervoor laat men het paard kort draaien, zeer traag vooruitgaan, achteruitgaan, overgangen maken, in zware bodem werken of een helling op- en aflopen. Er wordt gecontroleerd op manken; een spatproef is steeds aangewezen. Als er manken is, dan moet er gedifferentieerd worden met andere orthopedische problemen en is het uitvoeren van een diagnostische anesthesie aangewezen. Indien het manken zijn oorsprong vindt in de knie, moet er uiteraard ook gedacht worden aan andere specifieke aandoeningen van de knie, zoals (osteo)artrose, laesies van ligamenten en menisci (Walmsley, 1994). Soms kan partiële fixatie op manken lijken. Het is echter een mechanische vorm van

manken die niet veroorzaakt wordt door pijn. Pijnstillers hebben hier dan ook geen effect (Miller en Swanson, 2003), behalve wellicht bij secundaire gewrichtsletsels. Omwille van de reactieve hyperflexie na fixatie, moet er gedifferentieerd worden van hanentred. Dit is voornamelijk van belang indien de initiële fase van blokkering minimaal is zoals bij een kortstondige volledige fixatie of bij een partiële fixatie. Subtiele gevallen van het vertraagd loskomen van de patella kunnen verward worden met een lichte ataxie van de achterhand (Dugdale, 1997). Permanente PPF moet gedifferentieerd worden van heupluxatie (Tnibar, 2003); soms komen beide aandoeningen samen voor.

Bij de meeste paarden met PPF worden geen radiografische letsels gevonden. Toch is het aan te raden om radiografieën van beide knieën te nemen om andere aandoeningen van de knie, zoals osteochondrose, subchondrale beencysten van de mediale femurcondyl en osteoartrose vast te stellen. Elke aandoening die de oorzaak of het gevolg is van PPF, kan belangrijk zijn voor de prognose en behandeling (Stashak, 1987; Walmsley, 2003). Eventueel kan ook echografie overwogen worden bij verdenking van laesies van de rechte banden of menisci (Tnibar, 2003).

Indien een spierprobleem vermoed wordt als (complicerende) factor in de etiologie van PPF, kan een bloed- en/of urinestaal genomen worden voor de bepaling van spierenzymen, elektrolyten, vitamine E en selenium. Indien het paard verdacht wordt van EPSSM, kan het nemen van een spierbiopt overwogen worden (Valentine *et al.*, 1998; Valentine, 2003b).

Bij paarden die PPF vertonen, zou eventueel EMG van onder andere de m. vastus medialis kunnen uitgevoerd worden, dit vooral in het kader van het verder onderzoek naar de oorzaak van de aandoening. Voorlopig zijn er hieromtrent nog geen verdere gegevens (W.A. Weijs, persoonlijke mededeling, 2003).

BEHANDELING

Indien bij permanente PPF de patella niet spontaan loskomt, kan men deze proberen op te heffen door het paard plots achteruit te doen gaan (Wheat, 1972). Als dit niet lukt, tracht men de patella manueel van de mediale kam te duwen. Over de richting waarin dit moet gebeuren bestaat geen consensus: hetzij naar craniaal, lateraal en distaal (Wheat, 1972; Rooney, 1974; de Lahunta en Habel, 1986), hetzij naar mediaal en distaal (Stashak, 1987; Walmsley, 2003). Mogelijk

moeten de heup en de knie hierbij zoveel mogelijk in extensie gebracht worden (bijvoorbeeld door het been naar voor te trekken met een touw) (Stashak, 1987). Eventueel is sedatie vereist om dit te bekomen (Wheat, 1972). Slechts zelden is een desmotomie nodig (zie verder) om een permanente fixatie ongedaan te maken (Stashak, 1987). In geval van een traumatische synovitis van de knie door langdurige fixatie, kan men de ontsteking milderden door systemische toediening van corticosteroiden of NSAID's. Het is beter om deze paarden niet onmiddellijk in vrijheid te laten; gecontroleerde beweging is wel aangewezen (Black, 2003).

Het merendeel van de paarden die volledige intermitterende of partiële PPF vertonen, reageert goed op een conservatieve behandeling.

In het verleden werd te vaak en te snel overgegaan tot chirurgie. Chirurgie is alleen aangewezen als er absolute zekerheid bestaat omtrent de diagnose (Dyson, 1998) en dan nog enkel bij die gevallen die onvoldoende reageren op conservatieve therapie of die telkenmale recidiveren. Chirurgische correctie van PPF is noodzakelijk bij het optreden van een eerder zeldzame, niet te reduceren, permanente fixatie en is volgens Walmsley (2003) ook aangewezen in geval van een complicerende gonitis of kreupelheid. Desmotomie van de mediale patellaband werd lange tijd beschouwd als dé behandeling bij uitstek bij paarden met PPF en werd zelfs toegepast bij paarden met manken ter hoogte van de achterhand, waarbij geen exacte diagnose werd gesteld (Sullins, 2002). Uit retrospectieve (McIlwraith, 1990), experimentele (Gibson *et al.*, 1989) en klinische studies (Wright en Rose, 1989; McIlwraith, 1990; Squire *et al.*, 1990; Riley en Yovich, 1991) blijkt dat deze techniek met ernstige complicaties gepaard kan gaan (zie verder). Recent werd 'splitting' van het proximaal derde van de mediale patellaband als chirurgische therapie beschreven (Tnibar, 2002).

Conservatieve behandeling van PPF

Deze is in de eerste plaats gericht op de behandeling van de onderliggende oorzaak en op de eliminatie van predisponerende factoren. Helaas is bij vele paarden de exacte etiologie niet bekend (Wright, 1995; Valentine, 2003a).

Elimineren van predisponerende factoren en onderliggende oorzaken

De algemene conditie dient, indien nodig, op peil gebracht of verbeterd te worden. Onvolwassen paar-

den moeten de tijd krijgen om het probleem te ontgroeien (Walmsley, 2003). Beweging is noodzakelijk bij paarden met PPF voor onderhoud van de tonus van de m. quadriceps. Boxrust is niet aangewezen (Stick en Nickels, 1999; Sullins, 2002); weidengang daarentegen is sterk aan te bevelen (Walmsley, 2003). Symptomen kunnen opnieuw verschijnen wanneer er minder getraind wordt, doch bij het hervatten van de training is het probleem meestal snel opgelost (Norrie, 1982). In geval van spierproblemen, zoals EPSSM, dient men de voeding aan te passen (Valentine, 2003b).

Door het veranderen van de hoefconformatie middels correctief bekappen en orthopedisch beslag kunnen soms goede resultaten bereikt worden (Hermans, 1984). Het overkantelen van de voet naar dorsomediaal moet bevorderd worden. Lange tenen worden ingekort en goed afgerond, dit vooral aan de mediale zijde (Fig. 5). Bijkomend kunnen er ijzers met veel opzet (Stashak, 1987) of ijzers met halfronde takken geplaatst worden. Bij paarden met lage hielen wordt een beslag met verhoogde hielen geplaatst (Black, 2003). Het verhogen van de hielen bevordert het overkantelen van de voet en voorkomt hyperextensie van de knie waardoor de kans op fixatie vermindert (Back, 2001). Volgens Miller en Swanson (2003) moet deze correctie met de nodige voorzichtigheid gebeuren; een verergering van de symptomen kan optreden bij paarden met een schuine kootas. Het gebruik van een gesloten ijzer ('egg bar shoe') kan bij het veelvuldig werken op zachte bodem eveneens tot een positief effect leiden. Volgens Stashak (1987) en Back (2001) is de inkorting van de mediale wand van de hoef (Fig. 5) of de plaatsing van een wig onder de laterale wand effectief (Fig. 6). Met deze correctie wordt een rechtstreeks effect op de knie beoogd. Er wordt verondersteld dat het gemakkelijker overkantelen van de voet, vooral naar mediaal toe, de binnenwaartse rotatie van de knie bevordert, waardoor de kans op PPF vermindert. Tot nu toe werd deze therapie puur empirisch toegepast en ontbrak elk wetenschappelijk bewijs. Volgens Tnibar (2003) is het zelfs weinig waarschijnlijk dat correctief hoefbeslag effect heeft op de proximale gewrichten van het achterbeen. In een andere, recente studie echter werd bij dravende Shetland pony's het effect van een lateraal geplaatste wig op de kinematica van ondermeer de knie nagegaan. Door die wig (helling 5°) ondergaat het kniegewricht een supplementaire deviatie naar mediaal die juist vóór het einde van de steunfase 1,8° bedraagt. Dit zou tot een vermindering leiden van de spanning op de mediale rechte band waardoor de patella gemakkelijker kan vrijkomen van de mediale trochleakam. Het ef-

fect van een lateraal geplaatste wig op lange termijn werd onvoldoende onderzocht. Bovendien moet er op gewezen worden dat ook de andere gewrichten van het achterbeen een verandering van hoek vertonen bij de plaatsing van een wig; er ontstaat onder andere een duidelijke abductie van het kogelgewricht. Verder onderzoek is dus nodig om aan te tonen dat deze orthopedische maatregel aangewezen is voor de behandeling van PPF op lange termijn (Back *et al.*, 2003).

Medicamenteus

Sommige paarden zouden gunstig reageren op de toediening van oestrogenen door relaxatie van pezen en ligamenten. Het is onduidelijk of paarden met PPF te strak gespannen ligamenten hebben en of oestrogenen een effect hebben op de rechte banden. Eventueel oefenen oestrogenen een invloed uit op het spiermetabolisme en de spiertonus (Valentine, 2003a). Miller en Swanson (2003) schrijven het effect van oestrogenen toe aan de relaxatie van spieren en ligamenten rond het bekken waardoor de verandering in de inclinatie van het bekken ook de relatieve positie van de patella ten opzichte van de rest van de knie gunstig beïnvloedt. Verdere training tijdens de behandeling is noodzakelijk (Miller en Swanson, 2003; Valentine, 2003a). Het gebruik van anabole hormonen bij paarden met PPF ter ondersteuning van de spieropbouw tijdens de training is uiteraard controversieel.

Lokale inspuiting van scleroserende stoffen

De infiltratie van scleroserende stoffen, meestal op basis van jodium, in de mediale en middenste patellaband wordt reeds lang beschreven (Wheat, 1972; Johnson *et al.*, 1974). De meeste paarden zouden goed reageren op deze behandeling (Stashak, 1987); de effectiviteit van een dergelijke therapie in de behandeling van PPF werd echter nooit bewezen.

Histologisch onderzoek toont aan dat het grootste deel van de ontstekingsreactie en alle geïnjecteerde stof zich in het minder dens endo- en paratenon bevinden. Toch worden er ook ter hoogte van de fasciculi necrose en ruptuur van collageenvezels gezien; dit wordt mogelijk veroorzaakt door doorbloedingsstoornissen die op hun beurt het gevolg zijn van necrose van het endo- en paratenon. Door vorming van littekenweefsel tijdens de heling treedt een verdikking van het ligament op (Brown *et al.*, 1984). De toename van de dwarsdoorsnede kan echografisch bepaald worden (Van Hoogmoed, 2002). Het gunstig effect zou het gevolg zijn van een versteviging van de

ligamenten. In geen enkele studie kan dit echter weerlegd of bevestigd worden omdat een verandering in spankracht en lengte van het ligament nog niet werd bepaald (Brown *et al.*, 1984; Van Hoogmoed *et al.*, 2002).

Praktisch gezien kan de infiltratie gebeuren op het rechtstaand gesedeerd paard (Stashak, 1987). De mediale en middenste rechte band worden geïnfiltrateerd met 1,5 tot 2 ml verdeeld over een 6-tal plaatsen (Brown *et al.*, 1984; Van Hoogmoed *et al.*, 2002). Soms wordt ook de m. quadriceps dicht bij zijn insertie aan de rechte banden geïnjecteerd (Van Hoogmoed *et al.*, 2002). Uit voorzorg voor een toevallige intra-articulaire injectie wordt geïnjecteerd terwijl de naald wordt teruggetrokken (Miller en Swanson, 2003). Om dezelfde reden kan deze behandeling enkel voldoende veilig gebeuren bij paarden zonder opzetting van het femoropatellair gewricht. Bij de meeste paarden ontstaat er een zwelling op de plaats van de injectie en sommigen vertonen een stijve gang gedurende enkele dagen. Toch is dagelijks gecontroleerd bewegen noodzakelijk om de spiertonus te onderhouden (Stashak, 1987). Eventueel is de toediening van NSAID's gedurende enkele dagen aangewezen (Miller en Swanson, 2003). Anderen raden het simultaan gebruik van ontstekingsremmers af, omdat het juist de bedoeling is een ontsteking te creëren (Brown *et al.*, 1984).

Chirurgische behandeling van PPF

Desmotomie van de mediale patellaband (DMP)

Door deze techniek kan de patella zich niet meer fixeren bovenop de mediale kam; dit komt waarschijnlijk door een lichte verplaatsing van de patella naar lateraal (Jansson, 1996) en vooral door een onderbreking van de lus die bij patellafixatie normaal rond de mediale trochleakam haakt (Dyce *et al.*, 1996). Het gevolg van de ingreep is dan ook dat een paard na DMP niet meer op een normale manier kan rusten (Rooney, 1974).

Het doorsnijden van de mediale patellaband gebeurt bij het rechtstaand gesedeerd paard onder lokale anesthesie. De plaats van de mediale band wordt het best gemarkeerd vooraleer te infiltreren met een anestheticum, zoniet is de mediale band niet meer te voelen door de subcutane zwelling na de injectie. De huid en subcutis tussen de mediale en middenste band worden eerst verdoofd, vervolgens worden het weefsel craniaal en caudaal van de mediale patellaband verdoofd. Dit gebeurt juist boven het tibiaal plateau,

waar er het minst kans bestaat om in het femoropatellair gewricht te penetreren. Met een bistouri wordt een verticale incisie van ongeveer 1 cm gemaakt tussen de mediale en middenste band. Onder de mediale patellaband wordt een tunnel gecreëerd met een mosquito zodat een tenotoom kan ingebracht worden. Controle van de positie van het tenotoom kan gebeuren doorheen de huid. Vervolgens wordt de mediale patellaband van binnen naar buiten volledig doorgesneden tot subcutaan (Fig. 3). De huidwonde wordt gesloten met een hechting, een paar afzonderlijke hechtingen of met nietjes (Turner en McIlwraith, 1982; Stashak, 1987). Volgens Walmsley (1994) kan desmotomie onder algemene anesthesie meer aseptisch uitgevoerd worden; bijkomend kan dan ook de fascia die over het ligament ligt, gehecht worden. Dit vermindert de kans op postoperatieve zwelling en wonddehiscentie. De identificatie van de mediale band op het liggend dier is echter veel moeilijker. Wright (1995) beschrijft een gemodificeerde techniek, onder algemene anesthesie, met bijkomend het doorsnijden van de aponeurosis van de m. sartorius en m. gracilis. Dit wordt gedaan ter preventie van recidieven die het gevolg kunnen zijn van de heling van de mediale patellaband en vorming van periligamenteuze fibrose.

In de vroeg postoperatieve fase kunnen NSAID's gegeven worden ter controle van pijn, zwelling en ontsteking (Walmsley, 1994). Aanvankelijk werden postoperatief relatief korte rustperiodes voorgeschreven variërend van 2 tot 6 weken (Johnson *et al.*, 1974; Turner en McIlwraith, 1982; Stashak, 1987). Volgens Gibson *et al.* (1989) moet echter een rustperiode van minstens 6 weken tot 5 maanden aangehouden worden om de postoperatieve complicaties zoveel mogelijk te reduceren. Gedurende de eerste 3 maanden van de rustperiode wordt het paard het best gestapt aan de hand, nadien lichtjes getraind. Er werden echter nog geen resultaten gepubliceerd die aantonen dat een langere rustperiode wel degelijk effectief is (Dyson, 1998). Barneveld (1990, persoonlijke mededeling aan A. De Moor) vermeldt goede resultaten na een voldoende lange rustperiode: 42 van 47 paarden die desmotomie ondergingen, konden normaal worden gebruikt.

Zoals bij elke chirurgische ingreep komen ook na DMP complicaties voor. Complicaties op korte termijn zijn in hoofdzaak zwelling, pijn en wonddehiscentie. Uitzonderlijk blijft PPF persisteren ondanks desmotomie (Dyson, 1998). Een fractuur van de apex van de patella na DMP wordt beschreven (Wright en Rose, 1989; Riley en Yovich, 1991). Deze fractuur werd in 1 geval reeds vastgesteld na 7 dagen en was

mogelijk te wijten aan de instabiliteit en abnormale positie van de patella na DMP. Radiografisch werd inderdaad een abnormale hoek vastgesteld tussen het gewrichtsoppervlak van de patella en het dorsaal aspect van de distale femur. Deze positie werd terug normaal 8 maanden na de operatie (Riley en Yovich, 1991).

De belangrijkste complicaties op lange termijn zijn fibrose ter hoogte van de sectieplaats (Walmsley, 2003), verkorte gang met eventueel persisterend manken (Valentine, 2003a), osteoartritis van de knie (Miller en Swanson, 2003), fragmentatie van de apex van de patella (Gibson *et al.*, 1989; McIlwraith, 1990) en desmitis van de middenste rechte band (Dyson, 2002). De meeste van deze complicaties zijn het gevolg van de instabiliteit van het femoropatellair gewricht, wellicht door een onvoldoende lange postoperatieve rustperiode.

Gibson *et al.* (1989) voerden experimenteel een unilaterale desmotomie uit bij 12 niet-aangetaste paarden. Na 3 weken boxrust werden alle paarden opnieuw getraind. Elf van de 12 paarden waren 3 maanden na de ingreep mank op het behandelde lidmaat. Dit werd geassocieerd met fragmentatie van het distaal deel van de patella, syndesmopathie van de middenste patellaband en een milde fibrose op de plaats van de ingreep. McIlwraith (1990) beschrijft 15 gevallen met osteochondrale fragmentatie van het distaal deel van de patella. Twaalf van deze 15 paarden ondergingen DMP 1 tot 11 maanden ervoor. Ook Walmsley (1994) vermeldt 14 gevallen van fragmentatie van de apex van de patella na DMP. De frequentie van het voorkomen van deze letsels is niet echt gekend. Er wordt verondersteld dat fragmentatie van de apex na DMP ontstaat doordat alle tractie die uitgeoefend wordt op het dorsaal deel van het kniegewricht, opgevangen wordt door de middenste en laterale rechte band. Dit heeft een laterale rotatie van de patella tot gevolg. Hierdoor wordt meer stress uitgeoefend op het subchondraal bot van het distaal gewrichtsoppervlak van de patella (Squire *et al.*, 1990). Fragmentatie van de patella na DMP gaat meestal gepaard met een lichte stijfheid tot duidelijk manken. Het begin van deze klinische symptomen mag men verwachten tussen 3 tot meer dan 12 weken na de operatie. Meestal is er een duidelijke opzetting te zien van het femoropatellair gewricht en is er een uitgebreide fibreuze reactie op de plaats van de operatie. Radiografisch ziet men kleine, benige fragmenten dicht bij de apex van de patella, vaak gecombineerd met subchondrale lyse en sclerose, verder ook met onregelmatigheden of vorming van osteofyten ter

hoogte van de dorsale zijde van de apex van de patella (McIlwraith, 1990; Walmsley, 2003). Van de 12 paarden met fragmentatie van de apex van de patella na DMP in de studie van McIlwraith (1990) konden 8 ervan na artroscopie weer voor hun oorspronkelijk doel worden gebruikt.

Splitting van de mediale patellaband

Recentelijk werd een nieuwe techniek beschreven (Tnibar, 2002). Hierbij wordt onder echografische begeleiding een percutane 'splitting' uitgevoerd van het proximaal derde van de mediale rechte band (Fig. 3). Dit wordt toegepast onder algemene anesthesie met de achterbenen in volledige extensie. De ingreep is ook uit te voeren op het staand paard, maar er moet op gelet worden dat de onderliggende structuren niet gekwetst worden (voornamelijk het kraakbeenig uitsteeksel van de patella en het femoropatellair gewrichtskapsel). Deze behandeling is op hetzelfde principe gebaseerd als de infiltratie met scleroserende stoffen. De bedoeling is namelijk een gelokaliseerde desmitis te veroorzaken en bijgevolg een verdikking van het ligament te verkrijgen. Met echografie wordt een twee- tot drievoudige verdikking van het proximaal deel van de mediale band vastgesteld. Er wordt verondersteld dat dit het ligament toelaat gemakkelijker vrij te komen van het proximaal deel van de mediale kam van de trochlea. Na de operatie worden geen ontstekingsremmers toegediend en worden de paarden reeds na 1 dag aan de hand gestapt. Na twee weken kunnen de paarden geleidelijk aan normaal gebruikt worden.

Deze techniek werd uitgevoerd bij een klein aantal patiënten (4 paarden en 3 pony's), met zowel subtiele als milde en ernstige vormen van PPF. Er werden geen complicaties vastgesteld op korte noch op lange termijn (follow-up van 3 tot 24 maanden) en geen enkele patiënt vertoonde nadien nog PPF. Deze techniek heeft volgens de auteur duidelijke voordelen ten opzichte van desmotomie. Tot op heden werden geen complicaties beschreven en de paarden kunnen snel terug in training worden gebracht. Een beperkt nadeel is de noodzaak van algemene anesthesie met de daaraan verbonden risico's. Uiteraard moet deze techniek eerst bij een groter aantal patiënten worden uitgevoerd vooraleer verdere conclusies kunnen worden getrokken.

PROGNOSE

Bij sommige paarden is PPF een spontaan voorbijgaand probleem. Dit is vaak zo bij jonge paarden die het probleem moeten ontgroeien. Bij andere is een behandeling op lange termijn noodzakelijk. Indien de eventueel onderliggende oorzaken en de predisponerende factoren kunnen worden achterhaald en geëlimineerd door conservatieve therapie, dan is de prognose goed. De voorwaarde is uiteraard dat er ondertussen geen letsels opgetreden zijn ingevolge het chronisch karakter van de aandoening.

Chirurgische correctie middels DMP kan geassocieerd zijn met complicaties op lange termijn, voornamelijk bij een onvoldoende rustperiode postoperatief. Een aangepaste revalidatie na DMP is daarom vereist om deze complicaties zoveel mogelijk te vermijden (Sullins, 2002). Fragmentatie van de patella kan voorkomen, doch is meestal met goed resultaat artroschopisch te behandelen (McIlwraith, 1990). Na splitting van de mediale patellaband werden tot op heden geen complicaties beschreven; de paarden kunnen snel terug voor hun oorspronkelijk doeleinde worden gebruikt (Tnibar, 2002). Ter bevestiging van deze resultaten is de toepassing op een grotere groep paarden echter noodzakelijk.

DANKBETUIGING

Met dank aan Prof. A. De Moor en Prof. P. Simoens voor hun advies.

LITERATUUR

- Back W. (2001). The role of the hoof and shoeing. In: Back W., Clayton H. (editors). *Equine Locomotion*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, p. 135-166.
- Back W., Remmen J.L.M.A., Knaap J., De Koning J.J. (2003). Effect of lateral heel wedges on sagittal and transverse plane kinematics of trotting Shetland ponies and the influence of feeding and training regimes. *Equine Veterinary Journal* 35, 606-612.
- Baird A.N., Angel K.L., Moll H.D., Wolfe D.F., Morris D.L., Welch R.D., Hooper R.N., Wenzel J.G.W. (1993). Upward fixation of the patella in cattle: 38 cases (1984-1990). *Journal of American Veterinary Medical Association* 202, 434-436.
- Beech J. (1997). Chronic exertional rhabdomyolysis. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice* 13, 145-168.
- Black J.B. (2003). The western performance horse. In: Ross M.W., Dyson S.J. (editors). *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*, 1st edition, Saunders, Philadelphia, p. 1017-1031.
- Brown M.P., Moon P.D., Buergelt C.D. (1984). The effects of injection of an iodine counterirritant into the patellar ligaments of ponies: application to stifle lameness. *Equine Veterinary Science* 4, 82-87.
- Budras K.D., Sack W.O., Röck S. (2001). Synovial structures of the pelvic limb. In: *Anatomy of the Horse: an Illustrated Text*, 3rd edition, Schlütersche, Hannover, p. 26-27.
- Clegg P.D., Butson R.J. (1996). Treatment of a coxofemoral luxation secondary to upward fixation of the patella in a Shetland pony. *Veterinary Record* 138, 134-137.
- Constantinescu G.M., Habel R.E., Sack W.O., Schaller O., Simoens P., de Vos N.R. (1992). Arthrologia. In: Schaller O. (editor). *Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature*, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, p. 76-97.
- Dallaire A. (1986). Sleep as behavior. *Equine Practice* 2, 591-607.
- de Lahunta A., Habel R.E. (1986). Stifle and leg, horse and ox. In: *Applied Veterinary Anatomy*, 1st edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, p. 152-159.
- Dugdale D. (1997). Intermittent upward fixation of the patella and disorders of the patellar ligaments. In: Robinson N.E. (editor). *Current Therapy in Equine Medicine*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, p. 82-84.
- Dyce K.M., Wensing C.J.G. (1980). Het kniegewricht. In: *Anatomie van het Paard*, Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht, p. 162-165.
- Dyce M.M., Sack W.O., Wensing C.J.G. (1996). The hindlimb of the horse. In: *Textbook of Veterinary Anatomy*, 2nd edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, p. 611-630.
- Dyson S. (1998). Patellar injuries. In: White N.A. and Moore J.N. (editors). *Current Techniques in Equine Surgery and Lameness*, 2nd edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, p. 440-447.
- Dyson S.J. (2002). Normal ultrasonographic anatomy and injury of the patellar ligaments in the horse. *Equine Veterinary Journal* 34, 258-264.
- Gibson K.T., McIlwraith C.W., Park R.D., Norrdin R.W. (1989). Production of patellar lesions by medial patellar desmotomy in normal horses. *Veterinary Surgery* 18, 466-471.
- Hermans W.A. (1984). Beengebreen. In: *Hoefverzorging en Hoefbeslag*, Uitgeverij Terra Zutphen, Utrecht, p. 221-225.
- Jansson N. (1996). Treatment for upward fixation of the patella in the horse by medial patellar desmotomy: indications and complications. *Equine Practice* 18, 24-29.
- Jeffcott L.B., Kold S.E. (1982). Stifle lameness in the horse: a survey of 86 referred cases. *Equine Veterinary Journal* 14, 31-39.
- Johnson J.H., Lowe J.E., Fessler J.F., Amstutz H.E. (1974). The musculoskeletal system. In: Oehme F.W., Prier J.E. (editors). *Textbook of Large Animal Surgery*, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, p. 232-339.
- Martin C.A., Kerr C.L., Simon G.P., Lansdowne J.L., Bouré L.P. (2003). Outcome of epidural catheterization for delivery of analgesics in horses: 43 cases (1998-2001). *Journal of Veterinary Medical Association* 222, 1394-1398.

- Mattson S., Bouré L., Pearce S., Kerr C.L., Mattson S. (2001). Clinical observation: bilateral upward fixation of the patella following epidural administration of morphine. *Journal of Veterinary Medical Association* 219, 298-299.
- McDiarmid A. (2003). Lameness in the pony. In: Ross M.W., Dyson S.J. (editors). *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*, 1st edition, Saunders, Philadelphia, p. 1069-1076.
- McIlwraith C.W. (1990). Osteochondral fragmentation of the distal aspect of the patella in horses. *Equine Veterinary Journal* 22, 157-163.
- Miller S.M., Swanson T.D. (2003). Upward Fixation of the patella. In: Robinson N.E. (editor). *Current Therapy in Equine Medicine*, 5th edition, Saunders, Philadelphia, p. 536-537.
- Nickel R., Schummer A., Seiferle E., Frewein J., Wilkens H., Wille K.-H. (1986a). Articulations of the pelvic limb. In: Nickel R., Schummer A., Seiferle E. (editors). *The Locomotor System of the Domestic Mammals*, 5th edition, Verlag Paul Parey, Berlin, p. 200-213.
- Nickel R., Schummer A., Seiferle E., Frewein J., Wilkens H., Wille K.-H. (1986b). Intrinsic musculature of the pelvic limb in the horse. In: Nickel R., Schummer A., Seiferle E. (editors). *The Locomotor System of the Domestic Mammals*, 5th edition, Verlag Paul Parey, Berlin, p. 432-445.
- Norrie R.D. (1982). Diseases of the rear leg. In: Mansmann R.A. and McAllister E.S. (editors). *Equine Medicine and Surgery*, 3th edition, American Veterinary Publications, Santa Barbara, p. 1137-1139.
- Riley C.B., Yovich J.V. (1991). Fracture of the apex of the patella after medial patellar desmotomy in a horse. *Australian Veterinary Journal* 68, 37-39.
- Rooney J.R. (1974). Stifle Lameness. In: *The Lamé Horse: Causes, Symptoms and Treatment*, A.S. Barnes and Co., Inc., p. 174-181.
- Ross M.W. (2003). Palpation of the hindlimb. In: Ross M.W., Dyson S.J. (editors). *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*, 1st edition, Saunders, Philadelphia, p. 53-60.
- Sack W.O. (1989). The stay-apparatus of the horse's hindlimb-explained. *Equine Practice* 11, 31-35.
- Schuurman S.O., Kersten W., Weijs W.A. (2003). The equine hind limb is actively stabilized during standing. *Journal of Anatomy* 202, 355-362.
- Sisson S. (1975). Articulations of the pelvic limb. In: Getty R. (editor). *Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals*, 5th edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, p. 364-370.
- Squire K.R.E., Blevins W.E., Frederick M., Fessler J.F. (1990). Radiographic changes in an equine patella following medial patellar desmotomy. *Veterinary Radiology* 31, 208-209.
- Stashak T.S. (1987). The stifle. In: Stashak T.S. (editor). *Adam's Lameness in Horses*, 4th edition, Lea and Febiger, Philadelphia, p. 737-741.
- Stick J.A. and Nickels F.A. (1999). The stifle. In: Auer J.A., Stick J.A. (editors). *Equine Surgery*, 2nd edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, p. 867-881.
- Sullins K.E. (2002). The stifle. In: Troy D. (editor). *Adam's Lameness in Horses*, 5th edition, Lea and Febiger, Philadelphia, p. 999-1027.
- Tnibar M.Z. (2002). Medial patellar ligament splitting for the treatment of upward fixation of the patella in 7 equids. *Veterinary Surgery* 31, 462-467.
- Tnibar A. (2003). Treatment of upward fixation of the patella in the horse: an update. *Equine Veterinary Education* 15, 236-242.
- Tonatio M., Torre F. (2003). Persistent acquired upward fixation of the patella in a Standardbred foal. *Equine Veterinary Education* 15, 233-235.
- Turner A.S., McIlwraith C.W. (1982). Medial patellar desmotomy. In: *Techniques in Large Animal Surgery*, Lea and Febiger, Philadelphia, p. 115-117.
- Valentine B.A., Divers T.J., Murphy D.J., Todhunter P.G. (1998). Muscle biopsy diagnosis of equine motor neuron disease and equine polysaccharide storage myopathy. *Equine Veterinary Education* 10, 42-50.
- Valentine B.A. (2003a). Mechanical lameness in the hindlimb. In: Ross M.W., Dyson S.J. (editors). *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*, 1st edition, Saunders, Philadelphia, p. 475-480.
- Valentine B.A. (2003b). Equine polysaccharide storage myopathy. *Equine Veterinary Education* 15, 254-262.
- Van Hoogmoed L.M., Agnew D.W., Whitcomb M., Hyde D.W., MacDonald M.H., Snyder J.R. (2002). Ultrasonographic and histologic evaluation of medial and middle patellar ligaments in exercised horses following injection with ethanalamine oleate and 2% iodine in almond oil. *American Journal of Veterinary Research* 63, 738-743.
- Walmsley J.P. (1994). Medial patellar desmotomy for upward fixation of the patella. *Equine Veterinary Education* 6, 148-150.
- Walmsley J.P. (2003). The stifle. In: Ross M.W., Dyson S.J. (editors). *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*, 1st edition, Saunders, Philadelphia, p. 455-470.
- Weijs W.A., Kersten W., van der Tol P.P.J., Schuurman S.O. (2002). Muscular and ligamentous stabilisation of the equine hind limb. In: Aerts P., D'Août K.D., Herrel A., Van Damme R. (editors). *Topics in Functional and Ecological Vertebrate Morphology*, Shaker Publishing, p. 95-103.
- Wheat J.D. (1972). Conditions of the hind limb and lower back. In: Catcott E.J., Smithcors J.F. (editors). *Equine Medicine and Surgery. A Text and Reference Work (71 authors)*, American Veterinary Publications Inc., p. 565-566.
- Wright I. (1995). Ligaments associated with joints. *Veterinary Clinics of North American Equine Practice* 11, 249-292.
- Wright J.D., Rose R.J. (1989). Fracture of the patella as a possible complication of medial patellar desmotomy. *Australian Veterinary Journal* 66, 189-190.
- Wyn-Jones G. (1988). Conditions of the upper hind limb. In: *Equine Lameness*, 1st edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 170-174.