

DE PATHOGENESE VAN HOEFABCESSEN BIJ HET PAARD

Aantal woorden: 19 367

Gaëlle Selfslagh

Studentennummer: 01409416

Promotor: Prof. dr. Richard Ducatelle

Copromotor: Prof. dr. Leen Van Brantegem

Onderdeel van de Masterproef voorgelegd voor het behalen van de graad Master in de Diergeneeskunde

Academiejaar: 2019 – 2020



Vrijwaringsclausule

Universiteit Gent, haar werknemers of studenten bieden geen enkele garantie met betrekking tot de juistheid of volledigheid van de gegevens vervat in deze masterproef, noch dat de inhoud van deze masterproef geen inbreuk uitmaakt op of aanleiding kan geven tot inbreuken op de rechten van derden.

Universiteit Gent, haar werknemers of studenten aanvaarden geen aansprakelijkheid of verantwoordelijkheid voor enig gebruik dat door iemand anders wordt gemaakt van de inhoud van de masterproef, noch voor enig vertrouwen dat wordt gesteld in een advies of informatie vervat in de masterproef.

Pre-ambule

Door de crisis ontstaan door COVID-19 was het niet meer mogelijk om persoonlijke feedback te krijgen bij mijn promotor. Alle communicatie verliep via mail, wat dit soms bemoeilijkte.

Dankwoord

Als eerste wil ik graag mijn promotor prof. dr. Richard Ducatelle bedanken om mij de mogelijkheid te geven om dit onderwerp uit te werken en mij te begeleiden bij het schrijven hiervan. Het was op zijn aanraden dat er een enquête werd gemaakt. Bij het maken en het verwerken van deze enquête heb ik veel bijgeleerd. Als ik in de toekomst een nieuwe enquête zou opstellen, kan ik zeker nog enkele verbeteringen implementeren.

Bij het maken van deze enquête, heb ik een groter aantal vrijwilligers geraadpleegd als testpubliek om mij te vertellen wat zij misten qua antwoordmogelijkheden vooraleer de enquête openbaar gedeeld werd. Dit heeft ervoor gezorgd dat de enquête makkelijker invulbaar was met voldoende antwoordmogelijkheden om zoveel mogelijk mensen tevreden te stellen en het invullen makkelijker te maken, en daardoor ook het verwerken van de resultaten. Ik vind het namelijk zelf lastig als ik een enquête invul, maar niets is toepasselijk voor mijn situatie. Deze personen zijn Ann Desmyter, Ann Mertens, Carolien Hendriksen, Eva De Pril, Elke Wesemael, Janneke Koekhoven, Jantine Leeftang, Jolanda Levinson, Julie Busschots, Karolien Uyttersprot, Linda Nap, Lisa van Crombruggen, Luna Straetmans en Silke Verbiest.

Daarvan wil ik Elke Wesemael extra bedanken, haar wetenschappelijk inzicht heeft ervoor gezorgd dat de manier van vraagstelling beter was, waardoor ik nadien de resultaten makkelijker kon verwerken. Ik heb veel complimenten gekregen over deze enquête! Het is dankzij deze mensen dat de enquête zo een groot succes was. Hierbij bedank ik ook alle participanten die de moeite en tijd genomen hebben om toch een redelijk uitgebreide enquête in te vullen. Zonder jullie was deze niet zo een groot succes geweest!

Mijn medestudenten en vriendinnen Amy Gelens, Kyara Straetmans en Rein Baert, verdienen tevens hun plek in dit dankwoord. Niet alleen voor de mentale steun, maar ook om regelmatig hun mening te geven over bepaalde stukken, spelfouten eruit te halen en zelfs volledige treinwrakken van zinnen om te bouwen naar iets leesbaar wanneer ik door de letters de zin niet meer zag. Deze vriendendienst werd natuurlijk geretourneerd!

Wanneer mijn masterproef op een geheel begon te lijken, hebben mijn papa Benoît Selfslagh, Elke Wesemael, Martina Morlock en Simon De Smedt dit stuk nogmaals doorgenomen en verbeterd waar nodig.

Ik ben erg blij dat ik terecht kon bij professor prof. dr. Jeroen Dewulf om de resultaten van mijn enquête te analyseren. Ik ben erg dankbaar dat hij hiervoor tijd heeft vrijgemaakt!

Tenslotte wil ik graag mijn vriend Vester Cooreman bedanken, voor de mentale steun, de kopjes thee en zoveel meer...

Inhoud

Dankwoord	4
Samenvatting.....	7
Inleiding	8
1 Anatomie van de hoof	9
1.1 Hypodermis of onderhuid	10
1.2 Dermis of lederhuid	10
1.3 Epidermis of opperhuid	11
2 Hoefabcessen bij het paard	14
2.1 Definitie hoefabces.....	14
2.2 Voorkomen hoefabcessen	16
2.3 Rol van verschillende pathogenen	17
2.4 Etiologie	18
2.4.1 Signalement.....	18
2.4.2 Conformatie en hoefkwaliteit	19
2.4.3 Management	19
2.4.4 Voeding.....	21
2.4.5 Nageltred.....	23
2.4.6 Vernagelen of nageldruk	24
2.4.7 White line disease	24
2.4.8 Laminitis	26
2.4.9 Pituitary Pars Intermedia Dysfunction	27
2.4.10 Keratomen	29
2.5 Diagnose	30
2.6 Differentiaaldiagnose	33
2.6.1 Hoefbeen- of straalbeenfractuur	33
2.6.2 Laminitis	33
2.6.3 Keratoom.....	34
2.6.4 Quittor	35
2.7 Behandeling.....	35
2.8 Complicaties	38
2.9 Prognose.....	39
3 Enquête	40
3.1 Inleiding	40
3.2 Verzamelen van gegevens.....	40
3.3 Resultaten.....	41

3.4	Discussie	49
3.5	Conclusie	51
	Figurenlijst	52
	Tabellenlijst	53
	Literatuurlijst	54
	Bijlagen	59

Samenvatting

Het eerste deel van deze masterproef omvat een literatuurstudie. Als eerste komt de anatomie van de hoof aan bod. In het tweede hoofdstuk wordt de term hoefabces beter omschreven. Andere termen zoals een hoefzweer of een blein worden namelijk vaak door elkaar gebruikt. Er wordt beschreven welke pathogenen teruggevonden worden in hoefabcessen. De oorzaken die in de literatuur aangehaald worden die aan de basis liggen van het ontwikkelen van een hoefabces komen aan bod. Nadien wordt er verteld hoe een hoefabces gediagnosticeerd kan worden en welke andere diagnoses in de differentiaallijst kunnen komen te staan. De behandeling van een hoefabces wordt tevens besproken. Daarna komen nog de complicaties en de prognose van een hoefabces ter sprake.

Daarna, in het 3e hoofdstuk begint het onderzoeksgedeelte van deze masterproef. Voor dit gedeelte werd er een enquête opgesteld die ingevuld werd door de paardeneigenaars. In dit gedeelte wordt omschreven hoe de enquête opgesteld werd en waarover de vragen gingen in de enquête. Deze vragenlijst werd voor een duizendtal paarden ingevuld. In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken en weergegeven aan de hand van tabellen. Ten slotte volgt de discussie en een conclusie.

Inleiding

Epidemiologisch onderzoek over hoefabcessen bij paarden is schaars. Dat terwijl het één van de meest voorkomende oorzaken is van acute, ernstige kreupelheden bij het paard. Het efficiënt behandelen hiervan is van belang voor het comfort en welzijn van het paard. Er zijn verschillende factoren die aan de basis liggen van het ontstaan van hoefabcessen, zoals de omgeving, hoefkwaliteit, trauma, hoefverzorging en systemische ziekten. Het doel van deze masterproef is om te onderzoeken welke factoren aan de basis liggen van het ontwikkelen van hoefabcessen bij paarden. Dit werd gedaan aan de hand van een literatuurstudie die het eerste deel van deze masterproef omvat.

Voor het onderzoeksgedeelte werd er een enquête opgesteld, geïnspireerd op oorzaken die reeds aangehaald werden in de literatuur, epidemiologische studies uitgevoerd bij het rund en inbreng van paardeneigenaars. In de enquête kwam er een reeks van mogelijke oorzaken voor het ontstaan van hoefabcessen aan bod. Factoren gerelateerd aan voeding, ziekten, huisvesting, hoefverzorging en het signalement van het paard zelf werden bevraagd aan paardeneigenaars.

1 Anatomie van de hoef

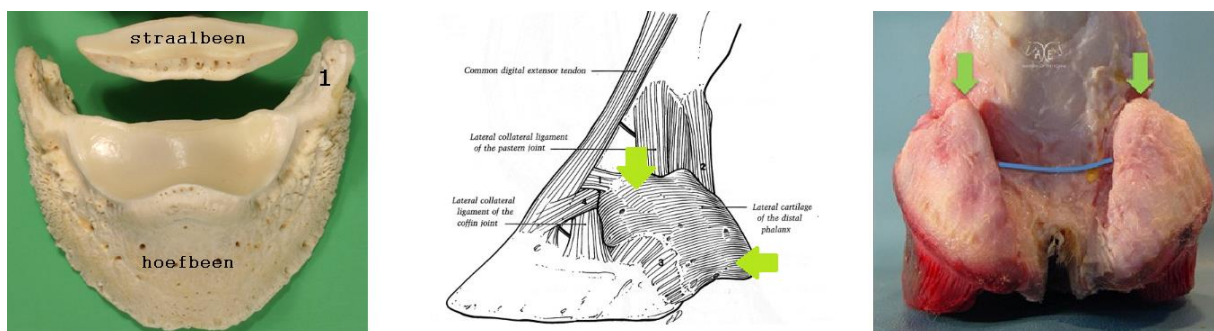
Bij de hoef van het paard kan men uitwendig volgende delen herkennen (zie figuur 1); de kroonrand (7), de hoefwand (1), de zool (4), de witte lijn (2), de steunsels (3), de straal (6) en de hoefballen (5). Praktisch kan men dit geheel in enkele regio's onderverdelen. Deze delen zijn niet exact van elkaar af te lijnen. Dit zijn de teen (11) of de toon, de mammen (12), de kwartieren (10) en de hielen (9) of verzenen (Simoens, 2015).



Figuur 1: Uitwendige anatomie van de hoef. De hoefwand (1), witte lijn (2), steunsels (3), zool (4), hoefballen (5), straal (6), kroonrand (7), periopel (8), hielen (9), kwartieren (10) en de teen (11). (Afbeelding links en midden; Landreville, 2020¹. Afbeelding rechts; De Candt, 2020²).

In de hoef zelf kan men drie beenderige structuren terugvinden: het hoefbeen, het straalbeen en het distaal aspect van het kroonbeen (zie figuur 5). Het hoefbeen is halvemaanvormig (zie figuur 2) en loopt aan weerszijden uit in twee hoefbeentakken (1). Aan deze hoefbeentakken zitten de hoefkraakbeenderen (groene pijlen) vast. Deze vormen een verlenging van de hoefbeentakken (Fessler, 1989; Simoens, 2015).

Elk hoefkraakbeen reikt tot aan de collateraalband van het hoefgewricht en steekt dorsaal uit tot boven de kroonrand. Axiaal van de kraakbeenderen bevindt zich het straalkussen, dit bestaat uit collageen, vet en elastisch bindweefsel (Simoens, 2015).



Figuur 2: Inwendige anatomie van de hoef. Te zien op de afbeeldingen zijn het straalbeen, hoefbeen, hoefbeentak (1) en hoefkraakbeentakken (groene pijlen). (Afbeelding links; Simoens, 2015. Afbeelding midden; American Farriers Journal, 2020³. Afbeelding rechts; The Horse, 2020⁴).

¹ Afbeelding verkregen via Landreville, David in mei 2020.

² Afbeelding verkregen via De Candt, Wesley in maart 2020.

³ Terug te vinden op <https://www.americanfarriers.com/articles/559-worst-foot-hes-seen?v=preview> (laatst geraadpleegd op 15 maart 2020).

⁴ Terug te vinden op <https://thehorse.com/182896/whats-really-crushing-horses-heel-structures/> (laatst geraadpleegd op 15 maart 2020).

Tussen het hoefbeen, kroonbeen en straalbeen wordt het hoefgewricht gevormd, met blindzakken naar dorsaal en palmar in het voorbeen of plantair in het achterbeen. De bursa podotrochlearis bevindt zich tussen het straalbeen en de diepe buiger, die langs palmar of plantair de hoef binnen komt en zich vasthecht aan het hoefbeen. De strekpees hecht zich vast op de processus extensorius (zie figuur 5) van het hoefbeen (Fessler, 1989; Simoens, 2015).

De uitwendige delen van de hoef maken deel uit van het integument en is een gespecialiseerd type huid. De hoef bestaat zoals de huid uit een epidermis, dermis en hypodermis.

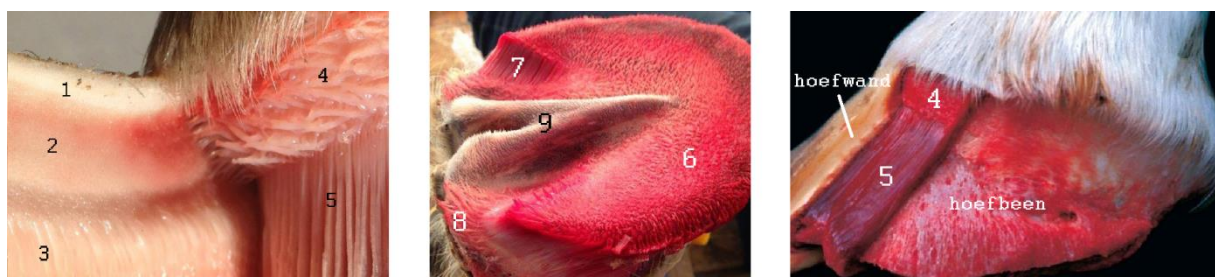
1.1 Hypodermis of onderhuid

Ter hoogte van de kroonstreek is de hypodermis elastisch verdikt en vormt dit het kroonkussen, dit is nog meer uitgesproken ter hoogte van de hoefballen en straal, en vormt daar een groot straalkussen. De straal kan zo mee het gewicht van het paard opvangen en schokken dempen. Ter hoogte van de hoefwand en de zool is er geen hypodermis aanwezig. Het hoefbeen is er direct verbonden met de dermis door middel van het periost (Fessler, 1989; Simoens, 2015).

1.2 Dermis of lederhuid

Ter hoogte van de kroonrand bevindt zich de zoomlederhuid en de kroonlederhuid (4). Beide dragen lederhuidpapillen die naar distaal gericht zijn. Naar achteren toe wordt de zoomlederhuid breder en gaat zij over in de lederhuid van de hoefballen (8). De kroonlederhuid begint breder en wordt smaller naar achteren toe en gaat daar over in de lederhuid van de hoefballen en de straal (9) (Simoens, 2015).

Ter hoogte van de hoefwand zit de wandlederhuid (5), bestaande uit lamellen in plaats van papillen. Naar achteren toe volgt zij mee de kromming van de hoefwand en vormt daar de lederhuid van de steunsels (7). Op deze lamellen bevinden zich secundaire lamellen die het contactoppervlak vergroten. Helemaal distaal aan de rand van het hoefbeen gaan de lamellen over in de terminale papillen. De lederhuidlamellen interdigiteren met de hoornlamellen (3) van de hoefwand en verankeren zo het hoefbeen in de hoef. De meeste krachten komen terecht op de hoefwand. De zool en steunsels dragen maar een klein deel van het gewicht dat op de hoeven terecht komt (Fessler, 1989; Simoens, 2015).



Figuur 3: Afbeeldingen van de lederhuid. De kroonzoom (1), de kroonrand (2), hoornlamellen van de hoefwand (3), kroonlederhuid (4), wandlederhuid (5), zoollederhuid (6), lederhuidlamellen van de steunsels (7), lederhuid van de hoefballen (8), lederhuidpapillen van de straal (9). (Abeelding links; verkregen via Poss, 2020⁵. Abeelding midden; Forum A Cheval, 2020⁶. Abeelding rechts; Barefoot Hoofcare, 2020⁷).

⁵Afbeelding verkregen via Poss, Paige M. op 6 april 2020.

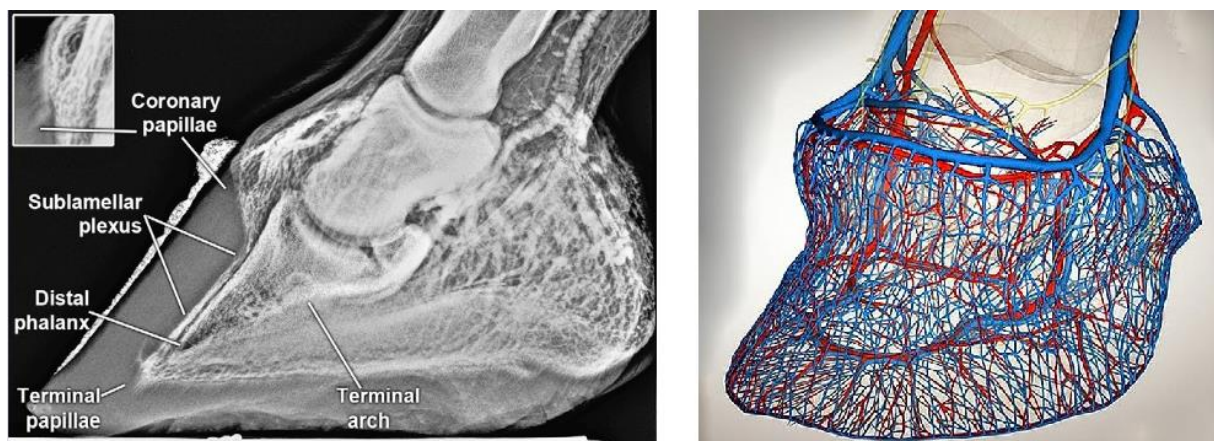
⁶Terug te vinden op http://www.forum-acheval.net/topic.asp?TOPIC_ID=45458 laatst geraadpleegd op 24 mei 2020.

⁷Terug te vinden op <https://barefoothoofcare.wordpress.com/category/uncategorized/> laatst geraadpleegd op 24 mei 2020.

De zoollederhuid (6) is bezet met papillen en bedekt de zoolvlakte van het hoefbeen. De straallerhuid is een voortzetting van de kroonlederhuid en is bezet met papillen, er zijn tevens klieren in aanwezig. Dit geldt ook voor de ballederhuid die een voortzetting is van de zoomlederhuid (Simoens, 2015).

De lederhuid is sterk doorbloed. Proximaal ontspringen verschillende arteriën uit de a. coronaria en distaal ontspringen er talrijke arteriën uit de arcus terminalis. Deze penetreren het hoefbeen en vormen daarna de arteria marginis solearis aan de distale rand van het hoefbeen. Deze arterie zorgt voor de doorbloeding van de zoollederhuid. Wanneer de zoolvlakte overbelast of beschadigd raakt, kan er ischemie ontstaan waardoor de bloedtoevoer en de voeding van de zool in het gedrang komt (Fessler, 1989; Simoens, 2015).

De venenvlecht of plexus venosus ungulae, speelt samen met de straal, het hoefkraakbeen en de hielballen een belangrijke rol in het hoefmechanisme. Tussen deze venenvlecht en de arteriën zijn een grote hoeveelheid arterioveneuze anastomosen, die een rol spelen in de thermoregulatie en de drukverdeling in de hoef. De venenvlecht wordt nog verder onderverdeeld in een kroonvlecht, wandvlecht en zoolvlecht. Deze bevinden zich respectievelijk ter hoogte van de kroonrand, hoefwand en zool van de hoef. Aan weerszijden van beide hoefkraakbeenderen bevinden zich tevens elk een venenplexus, de venen hiervan lopen rondom en door de hoefkraakbeenderen (Simoens, 2015).



Figuur 4: Afbeelding links: Een venogram van de hoef. Er wordt contrastvloeistof in de bloedvaten geïnjecteerd om ze kunnen visualiseren met radiografie (Rucker, 2010). Afbeelding rechts: Illustratie van de venen (blauw) en arteriën (rood) van de hoef (Hoofexplorer, 2016⁸).

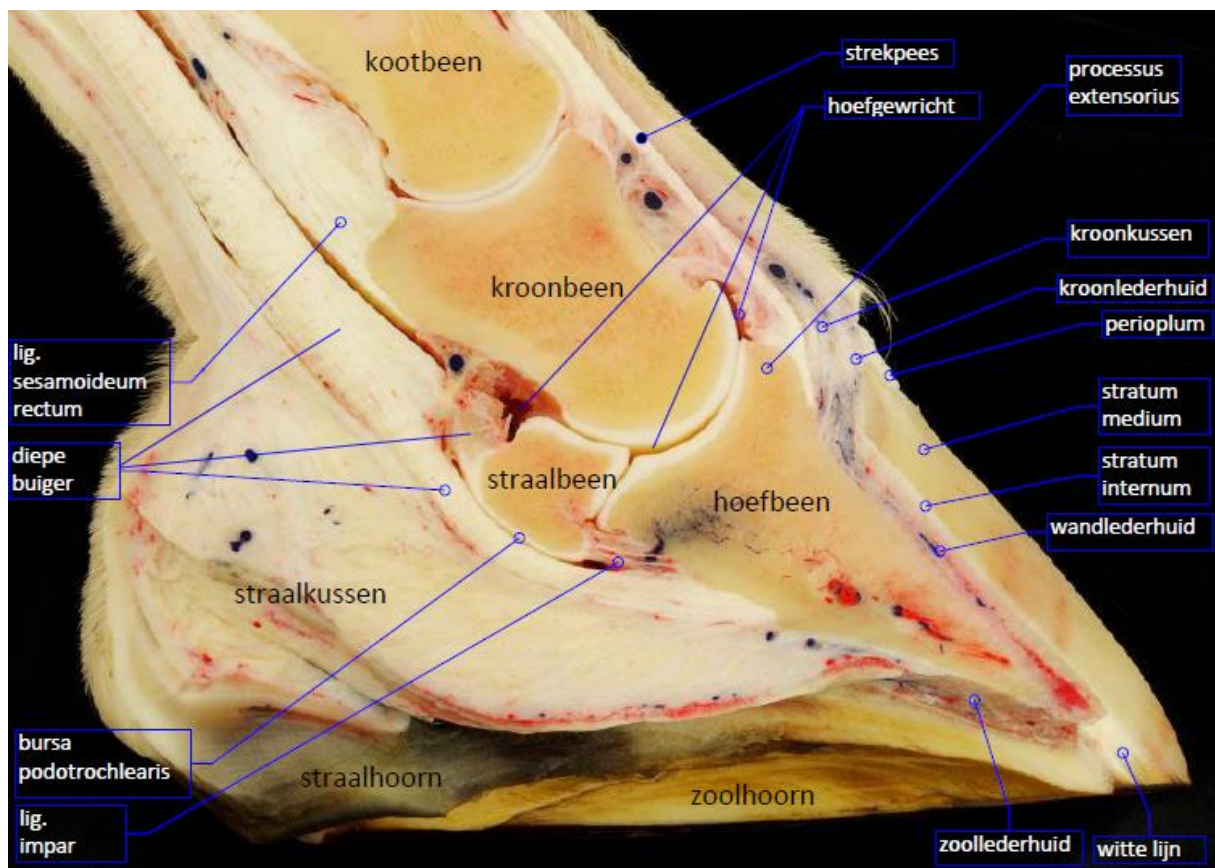
1.3 Epidermis of opperhuid

De opperhuid bestaat uit de hoefwand, de zool, de straal en de hoefballen, en wordt geproduceerd door het stratum basale van de lederhuid (Fessler, 1989; Simoens, 2015).

De hoefwand begint proximaal met de kroonrand die aansluit op de behaarde huid. De hoefwand bestaat uit verschillende hoornlagen. De meest oppervlakkige laag is de zoomhoorn of het perioplum. Dit is een dunne laag van een paar millimeter dik en wordt ook de glazuurlaag genoemd. Het bestaat uit ongepigmenteerde hoorn met veel tussenhoorn tussen de hoornbuisjes waardoor dit materiaal zachter is. Door een natte omgeving en slijtage bereikt het perioplum niet het distale uiteinde van de hoefwand. Naar achteren toe loopt het zoomhoorn over in de hoorn van de hoefballen en de straal (Fessler, 1989; Simoens, 2015).

⁸Terug te vinden op <https://hoofexplorer.com/en/> laatst geraadpleegd op 17 april 2016.

De middelste laag wordt het stratum medium genoemd en is de dikste en hardste laag van de hoofwand. Ze wordt uitwendig bedekt door het perioplum en inwendig begrensd door een lamellenlaag, het stratum internum genaamd. De steunlaag wordt geproduceerd door het stratum basale van de lederhuid met lederhuidpapillen ter hoogte van de kroonrand. Op de papil wordt het buisjeshoorn geproduceerd en tussen de papillen het tussenhoorn. Dit hoorn groeit van proximaal naar distaal aan een snelheid van 8 à 9 millimeter per maand. Deze laag kan al dan niet gepigmenteerd zijn door het melanine in het stratum basale van de epidermis ter hoogte van het kroonsegment, en heeft dan een blauwzwarte kleur. Ongepigmenteerde delen hebben een geelwitte kleur. De binnenste lagen van de hoofwand zijn altijd spierwit. Dit wordt de zona alba genoemd. De meest inwendige laag, het stratum internum, wordt de lamellenlaag genoemd. Deze bestaat uit 600 à 800 ongepigmenteerde hoornlamellen die elk een honderdtal secundaire lamellen bezitten. Dit zorgt voor een groot contactoppervlak tussen de epidermis en de lamellen van de dermis. Het hoefbeen wordt zo verankerd aan de hoofwand. De primaire hoornlamellen worden gevormd in het kroonsegment. Bij het groeien schuiven ze naar distaal tussen de lamellen van de wandlederhuid in. De secundaire hoornlamellen worden gevormd door de wandlederhuidlamellen. Aan de palmale of plantaire zijde van de hoof buigt de hoofwand zich om naar axiaal, en vormt daar aan weerszijden van de straal de steunsels (Fessler, 1989; Pille, 2014; Simoens, 2015).



Figuur 5: Longitudinale doorsnede van de hoof, bloedvaten gegoten met Biodur E20 rood (arteriën) en blauw (venen) (Afbeelding verkregen via Hong, 2020⁹, bewerkt naar Budras et al, 2008).

De zoolvlakte kan men onderverdelen in de zool, de straal en de steunsels. De zool bestaat uit zoolhoorn en wordt gevormd door de zoollederhuid. De straal is wigvormig en elastisch en verdeelt

⁹Terug te vinden in Murdoch University Veterinary Anatomy Museum, foto door Joe Hong 2003.

men onder in twee schenkels, gescheiden door de middelste straalgroeve. Het hoorn van de straal wordt geproduceerd door de straallederhuid. De straal heeft zijn elasticiteit te danken aan de aanwezigheid van de grotere hoeveelheid tussenhoorn ten opzichte van de hoeveelheid buisjeshoorn. Het straalhoorn bevat ook een hoger vochtgehalte dan de zool en hoofwand. Perifeer is de zool verbonden aan de hoofwand door de witte lijn. De witte lijn bestaat uit de uiteinden van de ongepigmenteerde wandhoornlamellen die met elkaar verbonden zijn door zachte tussenhoorn, gevormd ter hoogte van de terminale papillen. Het zachte tussenhoorn heeft eerder een gelige kleur. De hoefballen bevinden zich palmar of plantair van de hoef en zijn het overgangsgebied tussen het kroonsegment en de straal. Het hoorn is hier tevens relatief dun, zacht en elastisch (Fessler, 1989; Simoens, 2015).

2 Hoefabcessen bij het paard

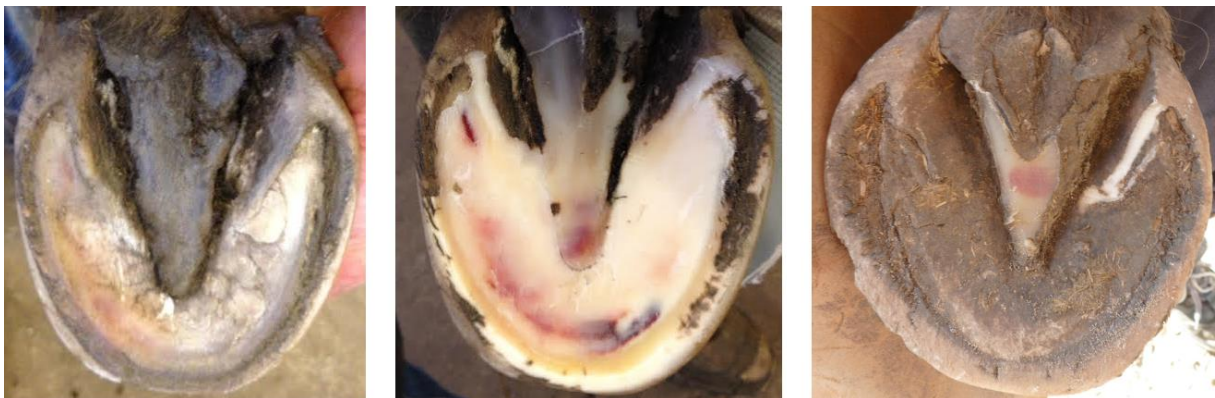
2.1 Definitie hoefabces

In België wordt vaak van een blein gesproken om een hoefabces aan te duiden, in Nederland van een hoefzweer. Een paard kan zijn hoef tevens kneuzen. Deze termen worden door elkaar gebruikt, terwijl dit eigenlijk elk andere letsels zijn. Soms kan een kneuzing evolueren in een abces.



Figuur 6: Uitbraak hoefabces ter hoogte van de kroonrand en hielbal lateraal, ten gevolge van laminitis (De Candt, 2016¹⁰).

Een kneuzing ontstaat wanneer de bloedvaatjes in de dermis beschadigd raken. De bloeding verspreidt zich in de epidermis en wordt pas later zichtbaar aan het oppervlak door de groei van de hoef. Ze kunnen na enkele weken tot een maand gezien worden als puntbloedingen of verkleuringen in de zool of straal. Ter hoogte van de hoefwand kan dit maanden duren vooraleer ze zichtbaar zijn. Kneuzingen zijn het best zichtbaar in niet-gepigmenteerde delen. Er kan serum of bloed accumuleren onder de zool en door de druk en ontstekingsreactie kunnen ze voor kreupelheid zorgen. Kneuzingen ontstaan na enkelvoudig of repetitief trauma. Men kan kneuzingen onderverdelen in drie types; droog, vochtig en suppuratief (Debowes en Yovich, 1989; Céleste, 2005; Sanders, 2009; Baxter, 2011; Redding en O'Grady, 2012).



Figuur 7: Kneuzingen ter hoogte van de zool en straal. De linkse en middelste foto zijn dezelfde hoef voor en tijdens het bekappen. Rechts is de hoef van een ander paard (eigen fotomateriaal).

Een droge kneuzing geeft weinig of geen symptomen en wordt na verloop van tijd zichtbaar als een rood gekleurde zone in de epidermis. Bij een vochtige kneuzing accumuleert serum of bloed onder de

¹⁰Afbeelding verkregen via De Candt, Wesley in 2016.

epidermis en kan er een matige kreupelheid ontstaan. Beschadigd weefsel is vatbaarder voor infecties, en het exsudaat is een ideale voedingsbodem voor bacteriën. Wanneer pathogenen binnendringen kan er snel een abces ontstaan. De kneuzing evolueert dan naar een suppuratief type, zijnde een abces. In het artikel van Sanders et al., (2009), zag men dat kneuzingen in de klauwen van runderen zich vaak ontwikkelden naar abcessen en ulcers. Op een specifieke locatie, het zoolgedeelte tussen het steunsel en de hoofwand, worden kneuzingen 'corns' genoemd. Deze geraken vaker geïnfecteerd dan kneuzingen op andere locaties. Corns worden vooral aangetroffen aan de voorhoeven en in combinatie met hoefijzers (Debowes en Yovich, 1989; Céleste, 2005; Sanders, 2009; Baxter, 2011; Redding en O'Grady, 2012).

Een bulla, blaar of blein wordt in de dermatologie omschreven als een verhevenheid van de huid, gevuld met helder tot gelig vocht en groter dan één centimeter. Wanneer ze kleiner zijn dan 1 centimeter wordt er over een vesikel gesproken. Deze zitten tussen de lagen van de epidermis enerzijds of tussen de dermis en epidermis anderzijds. Er kan bloed in aanwezig zijn. Een blein wordt veroorzaakt door continue frictie, verhitting of extreme koude. Hier komen geen pathogenen aan te pas, het gaat om een steriele ontsteking. Bij kleine huisdieren kan een bloedblaar ontstaan ten gevolge van een afweerreactie op een 'vreemd voorwerp', hier keratine, wanneer de haren door de follikel schieten tot in de dermis. Een blaar of blein lijkt in de context van de hoef meer op een vochtige kneuzing, of een kneuzing waarbij serum zich opstapelt onder de epidermis. Strikt genomen zijn een abces, een kneuzing en een blaar alle drie iets anders maar veroorzaken mogelijk gelijkaardige symptomen zoals matig tot erge acute mankheid (Debowes & Yovich, 1989; Baxter, 2011; Redding en O'Grady, 2012; Vandenabeele, 2017).

Klauwulcers of zoolzweren bij het rund worden omschreven als een defect in de volledige dikte van de zool, met een prolaberende lederhuid tot gevolg. Bij paarden worden zulke letsels niet vaak waargenomen, en is de term hoefzweer om een abces aan te duiden mogelijk niet de beste. De letsels bij het paard blijven bedekt door een laag hoorn. In de dermatologie wordt een ulcer omschreven als een epidermaal defect waarbij het basale membraan is aangetast. Ulcers kunnen onder meer veroorzaakt worden door brandwonden, furunculose, vaataandoeningen, fysicochemische agentia of een diepe ontsteking. Bij het rund zorgt overmatige slijtage van de zool voor kneuzingen, terwijl mest en urine de lederhuid kan irriteren en het hoorn aantast waardoor een ulcer kan ontstaan (Shearer en Van Amstel, 2017; Vandenabeele, 2017).



Figuur 8: Foto van een klauwulcer bij een rund. De zool is over de volledige dikte verdwenen, de lederhuid is zichtbaar en bloedt (Shearer en Van Amstel, 2017).

Een hoefabces is een gelokaliseerde opstapeling van purulent exsudaat, als reactie op het binnendringen van pathogenen tot in de dermis van de hoof. Deze worden meestal binnengebracht via een nageltred, het vernagelen door de hoefsmid, scheuren in de hoofwand of een vreemd voorwerp dat de witte lijn binnendringt. Hoefabcessen kunnen ook via hematogene weg ontstaan, maar dan voornamelijk bij veulens. Hoefabcessen bij veulens algemeen bevinden zich voornamelijk in de achterhoefjes, nadat deze gekneusd zijn geraakt (Baxter, 2011). Ontstekingscellen worden aangetrokken met de vorming van etter tot gevolg, en de enzymen van deze afweercellen en de bacteriën tasten de dermis aan. Het weefsel ondergaat liquefactie en necrose. De infectie wordt ingekapseld in een dunne laag fibreus weefsel en vormt een abces. Een hoefabces bevindt zich tussen het stratum basale van de epidermis en de hoofwand of zool. Door de ontsteking en het opbouwen van druk door accumulatie van ontstekingsvocht wordt het paard kreupel (Johnson, 1972; Agne, 2010; Redding en O'Grady, 2012; Cole, et al., 2018).

Chronische abcedatie in de hoof is meestal geassocieerd met een onderliggend probleem zoals een keratoom, hoefbevangenheid, PPID of een slechte conformatie. Er kan zich telkens een nieuw abces ontwikkelen wanneer een hoof door een aandoening of conformatie herhaaldelijk beschadigd wordt. In deze situaties is het paard intermitterend mank, telkens erger wanneer zich een nieuw abces zich ontwikkelt. Een abces kan tevens aanleiding geven tot het ontstaan van een keratinefistel. Dit kan dezelfde symptomen geven als een keratoom of een abces. Een keratinefistel is een fistel dat omgeven wordt door keratine. Het letsel blijft draineren en er worden telkens nieuwe abcessen gevormd, leidend tot chronische abcedatie van de hoof (Morrison, 2010; Pille, 2014; Cole et al., 2018).



Figuur 9: Drie foto's van dezelfde hoof. De afbeelding links en midden zijn genomen op dezelfde dag. De zwarte horizontale lijnen zijn elk restanten van verschillende abcessen. De oude letsels groeien naar distaal toe. Tussen de abcessen door was het paard niet mank. De meest rechtse foto is dezelfde hoof enkele weken later, door de hoefabcessen heeft er zich een dubbele zool gevormd. Het hoefmes zit tussen de oppervlakkige valse zool en de nieuwe (eigen fotomateriaal).

2.2 Voorkomen hoefabcessen

In het artikel van Cole et al. (2018) werd in een populatie volbloeden en Quarter horses het voorkomen van hoefabcessen onderzocht. Het overgrote deel van de abcessen waren aanwezig in een voorbeen (68,1 %) maar wel evenredig verdeeld over het lateraal en mediaal deel van de hoof. Abcessen werden het vaakst teruggevonden in de teenregio (25,0%), de hielregio (20,1%) en de zool (18,7%). Tevens ter hoogte van de kwartieren (16,7%), de straal (8,3%) en de kroonrand (6,9%). Een klein deel van de paarden (4,2%) had abcessen die meerdere delen van de voet aantasten. In het boek 'Adams and Stashak's Lameness in Horses, 7th edition', wordt vermeld dat de meeste kneuzingen gezien worden in de teen en de kwartierstreek van de hoof (Baxter, 2011; Cole, et al., 2018).

De voorhoeven zijn gepredisponeerd ten opzichte van de achterhoeven. De oorzaak hiervan wordt geacht hetzelfde te zijn als bij laminitis. Het paard draagt 60% van zijn gewicht op de voorbenen. Dit is consistent met de bevindingen in het onderzoek van Cole et al. (2018), waar paarden vaker een abces ontwikkelden in de voorhoeven. Corns worden tevens het vaakst gezien in de voorhoeven. Men volgt deze redenering ook bij andere diersoorten. Epidemiologische studies bij schaaap en runderen zijn in groten getale aanwezig. Zo zijn bij schapen het vaakst de mediale klauwen van de voorpoten aangetast door witte lijn abcessen. Bij melkvee, dat het gewicht voornamelijk achteraan draagt door een grote uier, worden de meeste abcessen aan de achterste klauwen gevonden. In het onderzoek van Mason et al. (2012), werd met echografie bepaald hoe dik de zolen van de klauwen waren waar de runderen deze ulcers ontwikkelden, dit was maximaal zo'n 4,5 millimeter. De zool van de laterale klauwen was sowieso dunner dan die van de mediale klauwen. De reden van deze dunne zolen was een verandering in huisvesting waardoor de klauwen teveel slijtage ondervonden. Zij werden na het weideseizoen abrupt gestald in een loopstal met een ruwe betonnen vloer op de voederplaats. Zoolzweren komen dan ook significant meer voor in de laterale klauw van het achterbeen (McDaniel, 1983; Sanders, 2009; Baxter, 2011; Mason et al., 2012; Shearer en Van Amstel, 2017; Thomsen et al., 2017; Cole et al., 2018).

2.3 Rol van verschillende pathogenen

Er is weinig onderzoek naar specifieke contaminanten in hoefabcessen. Hoefabcessen worden over het algemeen veroorzaakt door bacteriën, maar sommigen worden veroorzaakt door schimmels. Op andere locaties in het lichaam kunnen tevens protozoa en parasieten aan de basis liggen van een abces (Holtgrew-Bohling, 2019). Subcutane abcessen bij het paard ontstaan voornamelijk na contaminatie van een huidwonde. Deze worden vaak veroorzaakt door *C. pseudotuberculosis*, *Clostridium* spp., een verscheidenheid aan anaëroben, coagulase positieve staphylococci, streptococci, *A. pyogenes*, *Actinomyces* spp., *Nocardia* spp., *Actinobacillus* spp. en *Rhodococcus equi* (Scott en Miller, 2011).

Culturen van hoefabcessen tonen een variëteit aan van Gram-positieve en Gram-negatieve bacteriën, en zijn grotendeels gerepresenteerd door coliforme bacteriën (Debowes en Yovich, 1989; O'Grady, sd). Hoefabcessen zijn een veel voorkomende oorzaak van tetanus doordat *Clostridium tetani* één van de bacteriën is die een hoefabces kan veroorzaken. In het artikel van van Galen et al (2017), waren 14 van de 154 tetanusgevallen veroorzaakt door een hoefabces. Samen met wondinfecties en castratie, zorgden hoefabcessen voor de meeste gevallen van tetanus. *Clostridium tetani* is tevens een bacterie die van nature aanwezig is in het gastro-intestinaal stelsel van paarden. Zoals bij mensen, is het binnendringen van *Clostridium tetani* waarschijnlijk mogelijk via laesies in de darmen (van Galen et al, 2017). Andere Clostridia kunnen eveneens binnendringen in de hoef. Septische osteïtis waarbij het hoefbeen betrokken is kan voortkomen uit stomp trauma, penetrerende wonden of als resultaat van een bacteriële embolie van een andere ontstekingshaard in het lichaam. Een litteken of trauma dat groot genoeg is om de lokale circulatie van de hoef te verstoren, kan deze locatie predisponeren voor kolonisatie door deze bacteriën (Redding, 2007).

In het onderzoek van Ovesen et al., (2016) werden bacteriën geïsoleerd uit abcessen op verschillende lokalisaties in het lichaam, waaronder de hoef. Uit 4 van de 5 hoefabcessen isoleerde men *Bacteroides fragilis*, uit de vijfde *Bacteroides ovatus* (Ovesen, 2016). De groep van *B. fragilis* bacteriën maakt ook bij mensen deel uit van de darmflora van het colon. Een verstoring van de darmmucosa door ontsteking, trauma of chirurgie kan ervoor zorgen dat *B. fragilis* terechtkomt in de bloedbaan, en elders in het lichaam een infectie veroorzaakt. Deze bacterie wordt bij diabetespatiënten in verband gebracht met infecties van de voeten (Wexler, 2007; Ng, 2008), en de

groep van *B. fragilis* is een belangrijk pathogeen in menginfecties (Brook, 1989; Elsaghir, 2020). De *Bacteroides fragilis*-groep maakt tevens deel uit van de darmflora van het paard (Lindenberg, 2019).

2.4 Etiologie

2.4.1 Signalement

In het artikel van Holzhauer et al. (2017), werd onderzocht of de leeftijd een invloed had op de prevalentie van hoefletsels. Paarden van 19 jaar of ouder, hadden vaker een bredere witte lijn dan paarden jonger dan 5 jaar. Verschillende rassen werden met elkaar vergeleken. Shetlanders, Welsh pony's en Friese paarden hadden in vergelijking met Nederlandse warmbloeden een grotere kans op het hebben van een verbrede witte lijn (Holzhauer et al., 2017). Dit kan te maken hebben met een verminderde hoefkwaliteit, een bekapinterval langer dan 6 weken en het hebben van laminitis. Het hebben van een verbrede witte lijn, predisponeert voor het ontwikkelen van witte lijn ziekte. Witte lijn ziekte wordt in verband gebracht met hoefabcessen (Crane, 2007; Agne, 2010; Holzhauer et al., 2017).

In het boek 'Diagnosis and Management of Lameness in the Horse' door Ross en Dyson (2011) worden de oorzaken van kreupelheden per ras en discipline beschreven. Trekpaarden blijken gepredisponeerd voor hoefabcessen. Voor trekpaardrassen werden gedurende enkele jaren de oorzaken van mankheid opgevolgd. Er presenteerden zich 745 trekpaarden met mankheid als klacht. Hiervan was bij 260 paarden de oorzaak een abces, hoefscheuren, laminitis en verbeende hoefkraakbeenderen. Voornamelijk de hoeven zijn onderwerp aan problemen bij het trekpaard. De oorzaak daarvan berust op verschillende factoren. Tot 75% van de hoefscheuren bij het trekpaard lopen door tot in de gevoelige lederhuid, dit zorgt voor een hoog risico op het ontwikkelen van een hoefabces. Een hoefsmid die ook trekpaarden wil of kan beslaan of bekappen is soms moeilijk te bekomen of de voeten worden verwaarloosd. Trekpaarden hebben vaak scheuren en een afgebrokkelde hoefwand. Het is voor de eigenaar ook moeilijker om de hoeven schoon te houden bij deze zware rassen. Er zijn hier tevens rasverschillen. Het Clydesdale trekpaard specifiek heeft een slechte hoefkwaliteit wat hun predisponeert voor de ontwikkeling van hoefletsels (Baxter, 2011; Ross en Dyson, 2011).

Chronisch progressief lymfeedeem (CPL) is een aandoening die typisch bij verschillende types trekpaarden en friezen voorkomt. Dit is een progressieve zwelling van de onderste ledematen. De ledematen ontwikkelen huidplooien met veel littekenweefsel in de dermis, de huid wordt schilferig en er worden nodules gevormd. Vaak is er een bijkomende mijteninfestatie met *Chorioptes bovis* die de letsels verergerd. Een bacteriële infectie met *Staphylococcus* spp. of *Dermatophilus congolensis* is mogelijk. CPL heeft tevens een invloed op de structuur van de hoeven. De kroonrand wordt hyperkeratotisch en hyperplastisch, de hoefwand wordt broos en brokkelt af en gaat scheuren en splijten. Daarbij is er vaak rotstraal te zien met periodes van hoefabcessen en sommige paarden ontwikkelen laminitis (Affolter, 2013).

De Amerikaanse Standardbred is een paard dat gebruikt wordt in de draf sport. Paarden die in deze sport gebruikt worden, worden intensief getraind op een harde en ruwe bodem. Wanneer ze kreupel zijn, blijkt dit meestal een probleem te zijn ter hoogte van de voorhoeven, met regelmatig een abces als oorzaak. Bij Europese Standardbreds, of dravers, ook ingezet in de draf sport, staat een hoefabces op nummer 2 van meest voorkomende oorzaken van mankheid. Op de eerste plaats staan zoolkneuzingen (Ross en Dyson, 2011).

Quarter Horses hebben een typische bouw en regelmatig standafwijkingen die geassocieerd worden met kreupelheden. Ze zijn zwaar gebouwd en hebben een slechte hoefconformatie, en daarbij zijn

hun hoeven relatief klein in vergelijking met hun lichaam. Ze zijn gepredisponeerd voor het ontwikkelen van lange tenen en ondergeschoven hielen. Onderzoek wees uit dat hoe langer de teen was, hoe groter de kans werd op een chipfractuur van de carpaalbeenderen (Baxter, 2011).

2.4.2 Conformatie en hoefkwaliteit

Kneuzingen kunnen aan de basis liggen van een hoefabces. Deze worden veroorzaakt door overmatige druk of trauma op bepaalde delen van de hoef. Paarden met te dunne of zachte zolen zijn hiervoor gepredisponeerd. Een scheve stand van de benen of hoeven kan tevens leiden tot een onevenwichtige distributie van het gewicht van het paard op de hoef waardoor deze het harder te verduren krijgt. De conformatie van de hoeven zelf speelt tevens een rol. Paarden die bijvoorbeeld weinig concave hoeven of onderschoven hielen hebben, ontwikkelen vaker kneuzingen ter hoogte van de steunsels en hielen. Dat terwijl paarden met smalle en nauwe hoeven gepredisponeerd zijn voor het ontwikkelen van kwartierscheuren, hielscheuren of pijn aan de hielen. Scheuren zorgen tevens voor een intredepoot voor pathogenen. Hoeven waarvan de tenen naar lateraal wijzen met bredere hielen, ondervinden een overmatige druk ter hoogte van de mediale hiel en het mediale kwartier en paarden met lange koten die meer door de kogel zakken, beladen de achterkant van de hoef meer (Debowes en Yovich, 1989; Céleste, 2005; Baxter, 2011; Ross, 2011 Redding en O'Grady, 2012).



Figuur 10: Een hoef met ondergeschoven hielen en een lange teen (De Candt, 2020¹¹).

Sommige veulens worden geboren met standafwijkingen, of ontwikkelen deze kort na de geboorte. Standafwijkingen kunnen zorgen voor een hoge druk op beperkte delen van de hoef. Door een te korte diepe buigpees, komen paarden soms enkel op hun tenen te staan of krijgen de paarden een bokhoef. Doordat de teenregio onder hoge druk komt te staan, geraakt de hoefwand beschadigd. Dit kan lijden tot kneuzingen, witte lijn ziekte en de ontwikkeling van een abces. Andere afwijkingen zoals de pezen die te laks zijn, kunnen voor druk zorgen op andere delen van de hoeven die daardoor gekneusd raken (Baxter, 2011).

2.4.3 Management

Er zijn vele factoren die, van veulen af aan, bijdragen aan het ontwikkelen en onderhouden van een gezonde hoef. Voor een gezond bewegingsstelsel en de ontwikkeling van de hoeven is er beweging nodig. Om te vermijden dat hoeven te lang worden, gaan scheuren en vervormen is er gepaste hoefverzorging nodig. De witte lijn is anders van structuur dan de rest van de hoefwand, en wordt bij nalatig onderhoud poreuzer. Bij afwijkende hoefvormen kan de witte lijn uitgerekt en beschadigd

¹¹Afbeelding verkregen via De Candt, Wesley in mei 2020.

raken waardoor deze een makkelijke intrede poort vormt. Vreemd materiaal kan de hoof binnendringen via een beschadigde witte lijn maar ook door een spleet, fissuur, barst of scheur in de zool of hoofwand. De hoofwand kan eveneens scheuren door trauma. Kiezelstenen, aarde, zand en excreta geraken zo binnen samen met bacteriën en schimmels. (Debowes en Yovich, 1989; Céleste, 2005; Baxter, 2011; Redding en O'Grady, 2012; Hinchcliff, 2014).

De frequentie van hoofverzorging heeft een invloed op de gezondheid van de hoof. In het artikel van Holzhauer et al. (2017), wordt beschreven dat bekappen met een interval van 8 tot 10 weken een invloed had op de breedte van de witte lijn ten opzichte van wekelijks bekappen. De witte lijn was breder bij de paarden vanaf een interval van 8-10 weken. Een beschadigde witte lijn kan leiden tot de ontwikkeling van hoofabcessen. Daarbij is het van belang dat hoefijzers op tijd verwijderd worden om de hoof opnieuw te bekappen en te beslaan. Als het hoefijzer te lang aanwezig blijft kan de hoof over het hoefijzer groeien waardoor er kneuzingen ontstaan. Het hoefijzer kan ook los komen te zitten wat kiezelstenen en ander vreemd materiaal een kans geeft om zich tussen de hoof en het hoefijzer te nestelen (Holzhauer, et al., 2017).

Een paard kan beslagen en onbeslagen zijn. In de literatuur zijn er tot nog toe geen verschillen beschreven tussen beslagen en onbeslagen paarden omtrent het ontwikkelen van hoofabcessen. Een hoefijzer dat slecht past, waardoor de zool bijvoorbeeld op het hoefijzer steunt, kan kneuzingen veroorzaken die leiden tot een abces. Slecht passende hoefijzers zijn bijvoorbeeld te smal of de takken van het hoefijzer zijn te kort. Zo ontstaan corns voornamelijk bij beslagen paarden door de druk van het hoefijzer in de hielregio. Er kunnen kleine stenen vast komen te zitten tussen de hoof en het hoefijzer, waardoor er tevens een kneuzing kan ontstaan. Paarden die hun hoefijzers aftrappen, kunnen beslaan worden met een hoefijzer waarvan de mediale tak meer naar binnen buigt. Dit zorgt voor meer druk ter hoogte van de mediale hiel. Het ophogen van de hielen van het hoefijzer voor therapeutische doeleinden, verhogen de druk op de hielen van de hoof. Ook dit veroorzaakt regelmatig kneuzingen (Agne, 2010; Baxter, 2011; Ross, 2011; Cole et al., 2018).

Tijdens het beslaan van het paard kan een hoefijzernagel verkeerd geplaatst worden. De nagel kan te dicht bij de lederhuid geslagen worden, of zelfs in de lederhuid. Dit wordt verder besproken bij nageltred en nageldruk.

Het te kort bekappen van de hoof, het agressief bekappen van de zool en te kort afgesleten hoeven zijn tevens een oorzaak van kneuzingen die kunnen leiden tot een abces (Baxter, 2011; Ross, 2011).



Figuur 11: Harde en onregelmatige bevroren ondergrond (eigen fotomateriaal).

De huisvesting kan ook een rol spelen. Een onhygiënische leefomgeving met veel urine en mest tast het hoorn aan en is daarbij een bron van pathogenen. Het minder vaak uitkrabben van de hoeven ging tevens gepaard met een hogere prevalentie van witte lijn ziekte. Hygiëne is dus van belang. De

hardheid van de bodem kan een rol spelen. Zo zag men vaker hoefabcessen wanneer paarden op een onregelmatige en harde of bevroren ondergrond liepen. Het berijden van paarden op een onregelmatige harde ondergrond, kan tevens tot kneuzingen leiden (Baxter, 2011; Ross en Dyson, 2011; Holzhauser, et al., 2017;).

Wanneer paarden voor een dagdeel op stal staan, heeft de keuze van de stalbedekking een invloed. Een hele droge bedekking kan zelfs aanleiding geven tot een droge en gescheurde of afgebrokkelde hoefwand. Het soort stalbedekking bleek tevens in invloed te hebben op verschillende hoefletsels. Zo werd aangetoond dat vlas als bodembedekking vaker gepaard ging met witte lijn ziekte, terwijl een natte bodembedekking of stro geassocieerd werd met rotstraal (Ross, 2011; Holzhauser et al., 2017).

In het hoofdstuk 'Diseases of the foot' in het boek 'Equine Sports Medicine and surgery' door Hinchcliff et al. (2014), wordt aangegeven dat er meer zoolabcessen ontstaan wanneer het weer van droge omstandigheden naar natte omstandigheden omslaat. De zool en witte lijn worden zachter waardoor ze makkelijker penetreerbaar zijn door een vreemd voorwerp en pathogenen makkelijker kunnen binnendringen via de witte lijn (Hinchcliff et al., 2014).

In verscheidene runderpopulaties werden reeds enkele predisponerende factoren vastgesteld voor het ontstaan van zoolzweren. De grootste risicofactoren die het ontwikkelen van klauwletsels beïnvloeden, waren het aantal bekapbeurten, bodembedekking wanneer zij in een (loop)stal gehuisvest werden, het ras en de pariteit. Zo hadden Holstein koeien die reeds meerdere kalveren kregen meer kans op witte lijn ziekte dan Ayrshire koeien. Gewichtstoename en klauwconformatie hebben ook een invloed. Er werd een verschil gezien tussen de verschillende klauwverzorgers, bedrijven en verschillende kuddes. Runderen die op een weide gehuisvest werden, hadden in de drogere periodes minder klauwletsels. Hoe de runderen gehuisvest worden is afhankelijk van hun gebruiksdoel, leeftijd en stadia van de dracht, waardoor zij na weidegang plots gestald worden op een ruwere ondergrond, bijvoorbeeld in een loopstal met betonnen roosters. Een plotse verandering van huisvesting kan ervoor zorgen dat runderen meer bewegen omdat zij onrustig zijn, waardoor de klauwen meer slijtage ondervinden. De weersomstandigheden hebben tevens een invloed. In het onderzoek van McDaniel (1983) werd aangetoond dat nat beton meer abrasief is dan droog beton. Daarbij wordt het hoorn ook zachter door een natte omgeving. Hoorn dat in contact komt met mest en urine wordt tevens gevoeliger aan slijtage. Het gebruik van matten in de stal zorgde voor een daling in het aantal koeien met witte lijn ziekte of kneuzingen aan de klauwen. Bij rundvee worden klauwkneuzingen in verband gebracht met laminitis en zoolulcers. Laminitis bij rundvee zorgt tevens voor een verbreding van de witte lijn van de klauwen, dit predisponeert voor witte lijn ziekte (Kujala et al., 2010b; Mason, Laven, & Laven, 2012; Shearer en Van Amstel, 2017; Thomsen et al., 2017).

2.4.4 Voeding

De hoefkwaliteit kan beïnvloed worden door verschillende nutriënten, zowel tekorten als een overmaat spelen een rol. Ruwvoer vormt de basis van een goed dieet voor paarden. Het is belangrijk voor de gezondheid van het gastro-intestinaal stelsel en de microbiële flora. De darmflora zorgt voor verwerking en de aanmaak van verschillende nutriënten die het paard nodig heeft. Biotine wordt vaak gesupplementeerd om de hoefgroei en -kwaliteit te verbeteren. Er is geen bewijs dat het paard nood heeft aan extra supplementatie van biotine bovenop de opname uit ruwvoer en de aanmaak van biotine door zijn eigen darmflora. Desondanks zijn er studies die aantonen dat langdurige supplementatie van biotine een positieve invloed heeft op de kwaliteit van het keratine van de hoef en de snelheid van de hoorngroei. Biotine heeft met name een effect op de intercellulaire adhesie waardoor de hoefwand steviger wordt, niet alle studies zagen een verschil in groeisnelheid. Doordat het lang duurt eer de nieuwe hoefgroei tot distaal reikt, is een effect pas merkbaar na 5 tot 9 maand

supplementatie. Bij andere diersoorten resulteerde een tekort aan biotine in een slechte kwaliteit van de vacht, huid en het hoorn van de hoeven of klauwen. Het is dus mogelijk dat dit bij paarden een rol speelt wanneer de hoeven van slechte kwaliteit zijn. (Zenker et al., 1995; Reilly et al., 1998; Geor et al., 2013).



Figuur 12: Hoeven met een slechte hoefkwaliteit die afbrokkelen (eigen fotomateriaal).

Andere specifieke nutriënten die een rol spelen zijn zwavel, zink en selenium. Zwavel is van belang bij het vormen van de disulfidebruggen in keratine. Keratine bevat veel methionine en cysteïne, dit zijn zwavelhoudende aminozuren. De disulfidebruggen zorgen ervoor dat het keratine zijn specifieke vorm kan aannemen waaraan de hoof zijn stevigheid dankt. Tekorten aan zwavel zijn zeldzaam omdat ruwvoer van nature voldoende zwavel bevat. Indien er wel een tekort zou ontstaan, bijvoorbeeld wanneer het paard op een streng dieet staat om te vermageren, zou dit de hoefkwaliteit kunnen beïnvloeden. Supplementen voor sterkere hoeven bevatten hierom vaak methionine en cysteïne. Bij paarden is hierover weinig informatie beschikbaar, maar bij runderen geeft het supplementeren van methionine een snellere hoorngroei. Een tekort leidt wel tot een slechtere hoefkwaliteit. Daarbij kan een tekort aan eiwit algemeen, zorgen voor een slechtere hoef- en vachtkwaliteit, vermageren, een slechtere melkproductie bij merries en een tragere groei bij veulens (Geor et al., 2013).

Zink wordt in hoge concentraties in het keratine van de hoof teruggevonden. Weinig zink in dit keratine resulteerde in minder hard en sterk hoorn. Zink supplementatie heeft mogelijk een invloed op de hoof, maar een tekort is zelden de oorzaak van een slechte hoornkwaliteit. Zink opname kan redelijk laag zijn wanneer er enkel ruwvoer gevoerd wordt, maar zou voldoende aanwezig zijn in krachtvoer en supplementen. In het onderzoek van Ott en Johnson (2001) vergeleek men het effect op de groei van jaarlingen en hun hoeven van anorganisch gebonden sporenelementen versus sporenelementen gebonden aan proteïne. De jaarlingen die de aan proteïne gebonden elementen kregen hun hoeven groeiden sneller dan de jaarlingen die de anorganische componenten kregen. Deze mineralen waren koper, zink en mangaan. De stevigheid van de hoof werd niet beïnvloed (Ott en Johnson, 2001; Geor et al., 2013).

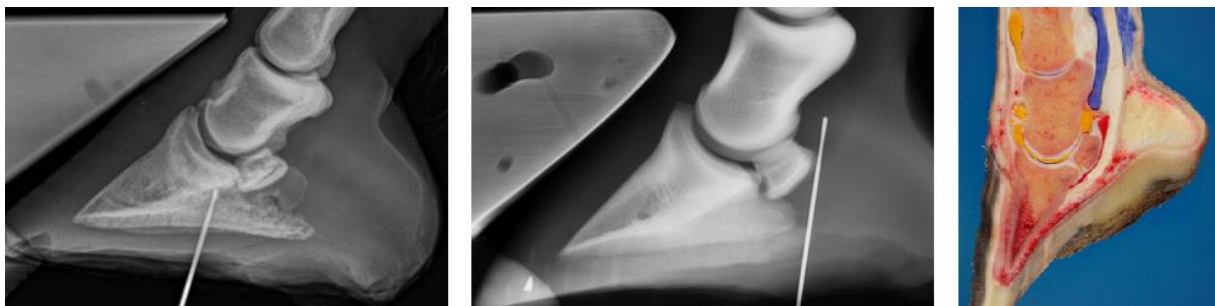
Selenium is tevens een component die terug te vinden is in het hoorn van de hoof. De hoofwand bevat iets meer selenium dan de zool. Selenium beïnvloedt de hardheid van het hoorn; de hoofwand is harder dan de zool. Selenium intoxicaties kunnen zorgen voor een slechte hoefkwaliteit tot het compleet verliezen van de hoofcapsule. Bij een seleniumintoxicatie wordt zwavel vervangen door selenium in keratine, waardoor de structuur van keratine verandert. Een chronische intoxicatie veroorzaakt hierdoor een slechte hoefkwaliteit. Een erge, acute intoxicatie beïnvloedt de vorming

van het buisjeshoorn waardoor de hoofwand loslaat ter hoogte van de kroonrand. De paarden zijn hiervan erg mank, en de prognose is erg slecht (Coenen et al., 1998; Geor et al., 2013).

Laminitis kent verschillende oorzaken. Een belangrijke factor bij laminitis is de voeding. Een overmaat aan koolhydraten en oligo-fructosen kunnen laminitis induceren, maar ook insuline-resistentie (IR) speelt een rol. Paarden met het equine metabool syndroom en IR hebben vaak overgewicht. Equine metabool syndroom (EMS) wordt gebruikt om paarden met IR en gevoeligheid aan laminitis te omschrijven. Typisch aan deze paarden zijn de specifieke plaatsen waar ze vet opslaan, zoals de nek en andere lokale vetophopingen. Insuline-resistentie kan ook voorkomen bij slanke paarden. Weidegang algemeen kan tevens een trigger zijn om laminitis te ontwikkelen in paarden die verder gezond lijken. Laminitis zorgt voor een abnormale hoefgroei en een dystrofische witte lijn en vervormt de capsule waardoor deze ook weer vatbaarder is voor kneuzingen en abscessen (Agne, 2010; Geor et al., 2013).

2.4.5 Nageltred

Eén van de oorzaken van hoefabscessen is nageltred. Nageltred is het penetreren van een vreemd voorwerp tot in de gevoelige delen van de hoef. De steekwonde brengt vuil en bacteriën in de hoef waardoor er zich een abces kan vormen. Soms is de wonde of intredepoort hiervan niet uitwendig zichtbaar. Afhankelijk van waar het voorwerp de hoef penetreert en het abces gevormd wordt, kan men spreken van een zoolabces en submuraal abces. Dit is een abces onder de zool en respectievelijk een abces onder de hoofwand. Een submuraal abces kan optreden wanneer het voorwerp via de witte lijn binnendringt, maar ook wanneer bacteriën door kleine scheuren in de hoofwand naar binnen dringen. Men spreekt van 'gravel' wanneer een vreemd voorwerp in de witte lijn binnendringt en zich omhoog werkt, eventueel tot voorbij de kroonrand. Soms kan er ook effectief nog materiaal in aanwezig zijn. (Johnson, 1972; Céleste en Szöke, 2005; Cole et al., 2018).



Figuur 13: Afbeeldingen links en midden: röntgenfoto's van nageltred met een sonde. Afbeelding rechts: doorsnede van een hoef waarvan het hoefgewricht (geel), kroongewricht (geel), bursa podotrochlearis (rood) en peesschede (blauw) zijn aangekleurd (Vanderperren, 2018-2019¹²).

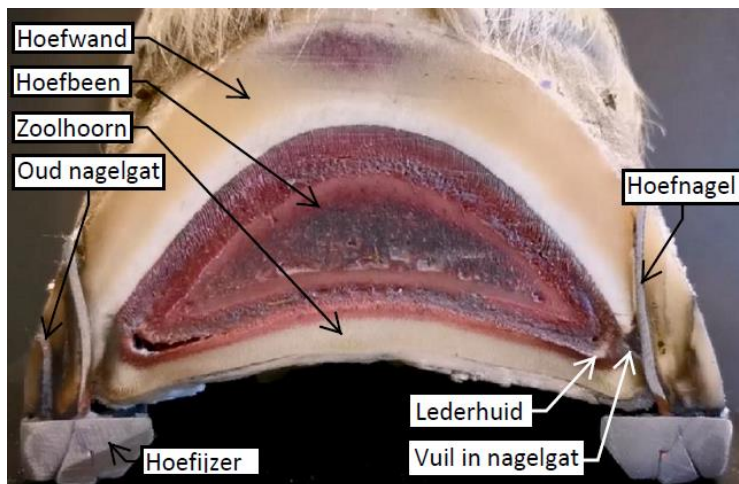
Bij penetratie van straal of straalgroeven is de locatie van belang. De diepe buiger, de bursa podotrochlearis (rood), het straalbeen, de sesamschede (blauw) en hoefgewricht (geel) zijn daar aanwezig (afbeelding rechts). Schade of infectie hieraan kan het einde van een sportcarrière betekenen en zelfs levensbedreigend zijn. Een agressieve behandeling is nodig. Lokale behandeling met antibiotica is dan aangewezen, tot de cytologische parameters in het synoviaal vocht verbeterd zijn. De gouden standaard is chirurgische behandeling onder volledige anesthesie (Céleste en Szöke, 2005).

¹²Afbeeldingen afkomstig uit: Beeldvorming van de voet (PowerPoint presentatie), Vanderperren, K. (2018-2019).

2.4.6 Vernagelen of nageldruk

Een abces kan tevens gevormd worden door het misplaatsen van een nagel bij het beslaan van de hoof, de nagel raakt of penetreert dan de lederhuid. Bij het vernagelen is het paard meteen mank en bij het verwijderen van deze nagel is er meestal direct verbetering merkbaar. De nagel verwijderen is meestal voldoende om een abces te voorkomen maar antiseptica aanbrengen in het nagelgat is aangeraden, dit omdat er bacteriën en vuil ingebracht werden door de nagel. Nageldruk, ontstaan door een nagel te dicht bij de lederhuid in te slaan, kan pas na een langere periode voor problemen zorgen. Door de beweging van het paard ontstaat er een ontstekingsreactie enkele dagen tot 2 weken na het beslaan en de kreupelheid wordt progressief erger. Als de veroorzakende nagel niet gelokaliseerd kan worden, wordt heel het ijzer verwijderd. Wanneer er dan bacteriën doordringen tot aan de lederhuid kunnen er tevens abscessen ontstaan (O'Grady, sd; Johnson, 1972; Ross en Dyson, 2011)

Het misplaatsen van een nagel is niet de enige oorzaak. Hoefijzers die niet passen, een te grote nagel gebruiken, slecht geplaatste nagelgaten of een defect van de nagel zelf kan resulteren in het aanprikken van de lederhuid. Paarden met een slechte hoefkwaliteit, een dunne hoofwand, of een uitwijkende hoofwand (flare) zijn soms moeilijk te nagelen en lopen een hoger risico om vernageld te worden (Ross en Dyson, 2011).



Figuur 14: Foto van een dwarse doorsnede van een beslagen hoof. De hoefnagel rechts op de foto zit dicht bij de lederhuid, en er is vuil opgeklimmen in het nagelgat (Ridgeway, 2020¹³).

Als hoefbescherming kunnen plakschoenen of composieten gebruikt worden. Wanneer deze aangebracht worden zorgt dit voor een exotherme reactie. Als producten zoals deze gebruikt worden om een defect te herstellen waardoor de lederhuid minder beschermd wordt door de hoofwand, kan de lederhuid tevens verbranden. Volgend hierop kan tevens een abces ontstaan (Baxter, 2011).

2.4.7 White line disease

White line disease, of witte lijn ziekte is een keratolytisch proces. Andere namen hiervoor zijn onder andere onychomycose, seedy-toe en een mierennest (Apprich et al., 2010; Baxter, 2011).

In het artikel van Thiemann en Rickards (2013) wordt er onderscheid gemaakt tussen witte lijn ziekte (WLD) en een witte lijn abces (WLA) bij ezels. Hoeven van ezels hebben een hoger vochtgehalte dan

¹³Afbeelding verkregen via Ridgeway, Alex in april 2020. Te raadplegen via https://www.facebook.com/motionhorse/videos/221887122404168/?comment_id=3339157022781103¬if_id=1587794696028314¬if_t=feed_comment

die van een paard, mogelijks een reden waardoor ze vatbaarder zijn voor problemen zoals WLD in nattere gebieden zoals België en Nederland. De naam witte lijn ziekte doet vermoeden dat het om een aantasting van de witte lijn gaat, maar eigenlijk wordt vooral het stratum internum van hoofwand aangetast door schimmels. De levende delen zoals de dermis worden normaal niet aangetast. Bij WLD wordt het hoornmateriaal kruimelig en grijswit van kleur aan de overgang van zool naar hoofwand. Het proces ondermijnt de hoofwand naar proximaal toe. WLD is vaak geen directe oorzaak van kreupelheid, maar wanneer de verbinding tussen dermis en epidermis erg ondermijnd is, kan de hoof onstabiel worden. Er kunnen scheuren in de hoofwand ontstaan en het hoefbeen kan zelfs roteren. In zo'n ernstige gevallen vormen de letsels een intredepoot voor pathogenen en ontstaat er een ontsteking. De diepere lagen geraken gevuld met een zwart, vochtig en stinkend exsudaat en er kan een abces ontstaan. Als dit gebeurt wordt er wel kreupelheid waargenomen en reageren de ezels pijnlijk op hoef testers. Bij paarden met WLD kan er soms ook een zwart sereus exsudaat waargenomen worden. Hoeven met een witte lijn abces zijn dikwijls ernstig aangetast door WLD. Als een groot deel van de hoof aangetast is door WLD, kan het vinden van een abces bemoeilijkt worden. Ook bij schapen en runderen wordt WLD in verband gebracht met abcessen (Crane, 2007; Winter en Arsenos, 2009; Agne, 2010; Honnas en Sustaire, 2010; Redding en O'Grady, 2012; Thiemann en Rickards, 2013; Pille, 2014; Shearer en Van Amstel, 2017).



Figuur 15: Foto van een ezelhoef met witte lijn ziekte. De zwarte en witte, kruimelige delen zijn aangetast door witte lijn ziekte (De Candt, 2020¹⁴).

Er zijn verscheidene factoren die aan het ontstaan van WLD bijdragen. Deze zijn onder andere een vuile of vochtige stalbedekking, natte weides, contaminatie met urine en mest, een slecht dieet, laminitis, slecht hoefonderhoud en een hoge leeftijd. Selenium intoxicatie werd tevens in verband gebracht met een slechtere hoefkwaliteit maar is zeldzaam. Verschillende laminitis episodes bij ezels kunnen de structuur van de witte lijn permanent veranderen en daardoor vatbaarder maken voor infecties. De witte lijn was breder bij paarden ouder dan 19 jaar en bij paarden met een langer interval tussen de bekap- of beslagbeurten. Door te lang wachten met het bekappen van de hoof kan de wand losscheuren en de witte lijn uitrekken, dit valt onder 'mechanische stress'. Witte lijn ziekte kan ook bij paarden leiden tot het ontstaan van een abces. Bij paarden werd er meer WLD gezien wanneer de hoeven minder vaak uitgekrabd werden en ze op vlas gestald waren. (Crane, 2007; Baxter, 2011; Thiemann en Rickards, 2013; Pille, 2014; Holzhauer et al., 2017).

¹⁴Afbeelding verkregen via De Candt, Wesley in april 2020.

Het artikel van Apprich et al. (2010), onderzocht de aanwezige pathogenen in de hoeven van paarden met WLD. In het hoorn van alle onderzochte hoeven waren keratinofiele fungi terug te vinden. De keratinopathogene fungi, *Trichopython* spp. en *Scopulariopsis brevicaulis*, kwamen voor in 6 van de 8 hoeven. Er werd hier geen associatie gemaakt met hoefabcessen. Andere pathogenen die geïsoleerd werden zijn *Pseudoallsheria* spp. en *Aspergillus* spp, samen met een bacteriële flora. Er is discussie of deze pathogenen een primaire oorzaak zijn voor WLD, aangezien debrideren op zichzelf het probleem kan oplossen. De accumulatie van bacteriën en schimmels zijn eerder een probleem secundair aan andere factoren (Apprich et al., 2010).

Witte lijn ziekte kan behandeld worden door het aangetaste deel van de witte lijn en hoefwand te verwijderen en lokaal adstringerende of desinfecterende middelen te gebruiken. Wanneer de infectie een deel aantast groter of dieper dan één centimeter onder de hoefwand, wordt dit deel van de witte lijn samen met het overliggende deel van de nog normale hoefwand verwijderd tot er weer normale witte lijn zichtbaar is. In ernstige gevallen wordt zoveel materiaal verwijderd dat therapeutische hoefijzers of ander materiaal om de hoef te stabiliseren gebruikt moet worden. Een ongunstige hoefvorm, zoals een lange teen of ondergeschoven hielen, moet gecorrigeerd worden in het proces. De veroorzakende factoren moeten zo goed als mogelijk aangepakt worden. Als er stabiliserend materiaal gebruikt wordt, mag dit de gedebrideerde regio niet bedekken, aangezien dit deel best droog wordt gehouden en open aan de lucht. (Agne, 2010; Baxter, 2011)



Figuur 16: Het proces van het verwijderen van aangetaste delen van de witte lijn en de hoefwand (eigen fotomateriaal).

2.4.8 Laminitis

Laminitis of hoefbevangenheid wordt gedefinieerd als een ontsteking van de lederhuidlamellen die het hoefbeen verankeren aan de hoefwand. Mogelijke oorzaken zijn een verstoring van het gastro-intestinaal stelsel, een ernstige ziekte die een septicemie veroorzaakt, metabole verstoringen en overgewicht, een septicemie na een koliekoperatie, overmatige koolhydratenopname door het eten van teveel gras of krachtvoer, overmatige concussie, PPID (zie verder), equine metabool syndroom, te veel steunen op één hoef, bijvoorbeeld het overbelasten van het goede been wanneer het andere been gebroken is, en het ophouden van de placenta na het veulen. De ziekte wordt over het algemeen het best waargenomen ter hoogte van de hoef, maar eigenlijk is het een systemische aandoening (Hinchcliff, 2014).

Paarden met chronische laminitis worden meestal aangeboden met misvormde hoeven, WLD, chronische en heroptredende abcedatie van de hoef en chronisch mank zijn. Ze zijn door de abnormale hoefgroei vatbaarder voor het binnendringen van bacteriën via de dystrofische witte lijn. Daarbij komt dat het vasculair deel van een bevangen hoef beschadigd is en een infectie op deze manier minder goed bestreden kan worden. Deze hoeven zijn vatbaarder voor scheuren, wat ook weer voor een extra toegangsweg zorgt (Agne, 2010; Hinchcliff, 2014).

Bij het paard zorgt chronische laminitis eveneens voor het ontstaan van wederkerende hoefabcessen. Het is daarbij niet duidelijk of dit gebeurt door binnendringende omgevingspathogenen in het steriel ontstekingsproces of het een reactie is op pathogenen reeds aanwezig in de lamellen. In het artikel van Onishi et al. (2010) werden de lederhuidlamellen van paarden met laminitis zonder een actief abces onderzocht op de aanwezigheid van pathogenen. Hieruit bleek dat de concentratie aan pathogenen 100 maal hoger was dan bij de controlegroep. Onder andere *Brevibacterium luteolum*, *Staphylococcus* spp., enterohemorragische *E. coli* en *Alcaligenes faecalis* werden teruggevonden. Dit zijn zowel Gram-positieve als Gram-negatieve kiemen. Enkele van deze bacteriën staan erom bekend biofilms te vormen, waardoor ze resistent zijn aan behandelingen met antibiotica. Dit is een mogelijke verklaring voor het beperkte succes van antibiotica gebruik bij laminitis (Debowes en Yovich, 1989; Onishi et al., 2012).



Figuur 17: Foto van een hoef met een verbrede witte lijn (groene pijlen) in de teenregio (Naked Horse, 2017¹⁴).

Paarden met Gram-negatieve sepsis lopen het risico op laminitis. Endotoxinen, zoals LPS van de Gram-negatieve bacteriën die in de bloedsomloop geraken, zouden kunnen bijdragen aan het ontstaan van laminitis. Het toedienen van LPS aan in vitro hoefpreparaten zorgde voor loslating van de hoefwand en de lamellen (Belknap et al., 2009; Reisinger et al., 2014; Reisinger et al., 2015).

Hoefabcessen bij ezels worden tevens in verband gebracht met chronische laminitis, chronic foot disease en degeneratie van het hoefbeen door overgroeide hoeven. Chronic foot disease is een term voor de combinatie van hoefproblemen en kan WLD, onychomycosis, holle hoefwand, hoefbeendegeneratie, pijn en laminitis omvatten (Crane, 2007; Thiemann en Rickards, 2013).

2.4.9 Pituitary Pars Intermedia Dysfunction

Dit wordt afgekort als PPID en is nog steeds gekend als het syndroom van Cushing. Van alle endocriene aandoeningen bij het paard, is PPID de meest voorkomende. Het tast vooral paarden aan vanaf 15 jaar. PPID zou bij 15 tot 30% van de oudere paarden voorkomen (Donaldson et al., 2002; Grenager, 2010; McFarlane, 2011; Ireland en McGowan, 2018).

PPID is een progressieve dopaminerge neurodegeneratieve aandoening. De hypofyse middenkwab is hyperplastisch, hypertrofisch en kan in zeldzame gevallen evolueren naar een adenoom. De

¹⁴Terug te vinden op <https://nakedhorse.wordpress.com/2017/03/04/the-spring-plague/> laatst geraadpleegd op 24 mei 2020.

middenkwab hypertrofieert omdat er geen inhibitie van de hypofyse meer optreedt. Deze inhibitie gebeurt normaal door de dopamineproductie van de hypothalamus. Er is aangetoond dat de dopaminerge cellen in de hypothalamus verminderd zijn in aantal (Grenager, 2010).

Er wordt gedacht dat oxidatieve stress en chronische ontsteking PPID kan veroorzaken. Neuronen die dopamine bevatten lijken namelijk gevoelig te zijn aan oxidatieve stress en ontsteking. Bij paarden met PPID zijn merkers voor oxidatieve stress verhoogd in de hypothalamus. Deze paarden hebben tevens een verhoogde expressie van IL-8, wat kan wijzen op ontregelde ontstekingsprocessen. Er is nog geen bewijs dat de systemische accumulatie van oxidatieve stress merkers of tekorten in de anti-oxidatieve capaciteit bij het paard PPID veroorzaakt (Grenager, 2010; Scott en Miller, 2011).

Doordat de hypofyse geen inhiberende signalen meer krijgt, produceert ze meer proopiomelanocortine peptiden waaronder ACTH en α -MSH. Door de stijging in ACTH worden de bijniere gestimuleerd om meer cortisol te produceren. Men vermoedt dat deze stijging in cortisol laminitis veroorzaakt, maar de rol van insulineresistentie (IR) werd ook aangehaald. Endogene glucocorticoïden zoals cortisol, beïnvloeden de bloedvaten en kunnen de bloedtoevoer naar de dermis van de hoef verminderen en zo schade veroorzaken. Daarbij hebben deze paarden een hoge eiwitkatabolisme, wat mogelijk de proteïnen in de dermis en epidermis kan aantasten waardoor de lamellenverbinding verzwakt wordt. Daarbij predisponeren glucocorticoïden voor IR, wat dan weer predisponerend is voor laminitis. Niet alle paarden met PPID hebben IR, en ook niet alle paarden met PPID hebben laminitis (Grenager, 2010; Scott en Miller, 2011).

Ten gevolge van de hoge cortisol waarden, verslechtert tevens de immuniteit. Cortisol werkt immunosuppressief. Door de verzwakte weerstand zijn deze paarden vatbaarder voor opportunistische of secundaire infecties, zoals dermatophilose, sinusitis, pneumonie en abscessen. Bij paarden met PPID treft men regelmatig hoefabscessen aan. Dit zou men kunnen wijten aan de hoefbevangenheid en de slechtere immuniteit. Andere veel voorkomende symptomen van PPID zijn spierverlies, vermageren, PUPD, overmatig zweten, lethargie en hirsutisme of andere vachtabnormaliteiten. PPID kan medicamenteus behandeld worden met pergolide, waardoor de ACTH en daardoor de cortisol concentratie in het bloed kunnen normaliseren. De behandeling is levenslang nodig, en andere opgelopen infecties vergen een aangepaste therapie. Laminitis en andere symptomen kunnen door de behandeling van PPID verholpen worden. In het onderzoek van Donaldson et al. (2002), vergeleek men de behandeling met pergolide en cryptoheptadine. Er werden meer verbeteringen van de symptomen gezien bij paarden die behandeld werden met pergolide dan deze met cryptoheptadine. Hoe langer het paard behandeld werd met pergolide, hoe beter de daling in ACTH. In de tabel kan gezien worden dat het aantal symptomen van PPID afneemt wanneer er met pergolide behandeld wordt. Enkel voor laminitis was dit statistisch significant. Het opnemen van meer paarden had mogelijk een significante daling in andere problemen, zoals hoefabscessen, aan kunnen tonen (Donaldson et al., 2002; Donaldson et al., 2008; McFarlane, 2011; Scott en Miller, 2011; Ireland en McGowan, 2018).

Clinical Sign	Pergolide			Cyproheptadine		
	Before (n = 20)	After (n = 20)	P	Before (n = 7)	After (n = 7)	P
Laminitis	16 (80%)	3 (15%)	<.001	4 (57%)	4 (57%)	NS
Hirsutism	11 (55%)	5 (25%)	NS	5 (71%)	4 (57%)	NS
Bulging supraorbital fat	6 (30%)	2 (10%)	NS	1 (14%)	0 (0%)	NS
Abnormal fat distribution	7 (35%)	7 (35%)	NS	2 (29%)	3 (43%)	NS
Hyperhidrosis	5 (25%)	2 (10%)	NS	2 (29%)	2 (29%)	NS
Foot abscess	5 (25%)	0 (0%)	NS	1 (14%)	1 (14%)	NS
Dermatophilosis	1 (5%)	1 (5%)	NS	1 (14%)	1 (14%)	NS
Lethargy	5 (25%)	1 (5%)	NS	0 (0%)	0 (0%)	NS
Polyuria/polydipsia	2 (10%)	0 (0%)	NS	0 (0%)	0 (0%)	NS
Weight loss	3 (15%)	1 (5%)	NS	1 (14%)	1 (14%)	NS
Exercise intolerance	2 (10%)	0 (0%)	NS	1 (14%)	1 (14%)	NS
Infertility	1 (5%)	0 (0%)	NS	0 (0%)	0 (0%)	NS

Tabel 1: Vergelijking tussen de behandeling met pergolide en cyproheptadine (Donaldson et al, 2020).

2.4.10 Keratomen

Keratomen kunnen voorkomen zonder symptomen, maar ze kunnen ook de symptomen van een abces veroorzaken, al dan niet door de aanwezigheid van een abces. Het is een goedaardige hyperplasie van de keratinocyten ter hoogte van het stratum germinativum van de kroonrand of de secundaire epidermale lamellen. Keratomen bevinden zich meestal tussen de lederhuid en hoefwand, maar zijn ook al waargenomen ter hoogte van de straal of zool. Trauma, chronische irritatie van de lederhuid of chronische abcedatie liggen waarschijnlijk aan de basis van het ontstaan van een keratoom. Een keratoom bestaat uit minderwaardig hoorn dat makkelijker wordt aangetast. Bacteriën en schimmels kunnen zo de hoof binnendringen. Er ontstaat een abces, en het paard wordt kreupel. Bovendien zijn deze abscessen vaak wederkerend. De druk van het keratoom kan zelf pijnlijk zijn en zo gelijkaardige symptomen veroorzaken. Bij ezels kunnen keratomen met dezelfde symptomen waargenomen worden (McDiarmid, 2007; Christman, 2008; Agne, 2010; Boys Smith et al., 2010; Redding en O'Grady, 2012; Thiemann en Rickards, 2013; Miller en Katzwinkel, 2015).

In het artikel van Christman (2008) wordt er een correlatie aangetoond tussen purulente drainage openingen en hoefabscessen en de aanwezigheid van een keratoom. Hier wordt aangehaald dat herhaalde schokken, bijvoorbeeld bij onevenwicht van de hoof (mediale en laterale hoefwand zijn ongelijk), een oorzaak kunnen zijn van chronische irritatie. Dit leidt tot het ontstaan van een keratoom of abces (Christman, 2008).



Figuur 18: Een keratoom (groene pijl) die zorgt voor een deviatie in de zool en witte lijn (eigen fotomateriaal).

2.5 Diagnose

De diagnose is meestal gebaseerd op het plots matig tot erg mank zijn van het paard. Het artikel van Cole et al. (2018) beschrijft dat het grootste deel van de paarden met een abces zeer mank was. Ze maken de opmerking dat dit zeker niet altijd zo hoeft te zijn. Hoe pijnlijk het voor het paard is, zal afhankelijk zijn van hoe sterk het abces al ontwikkeld is. Het paard kan zelfs fractuurmank zijn maar ook een milde mankheid vertonen. Een evaluatie in beweging kan nuttig zijn, bijvoorbeeld wanneer het paard met de hoof op de tenen landt kan dit wijzen op een abces in de hielregio. Een grondige palpatie van de hoof ter hoogte van de kroonrand kan een abces aantonen wanneer deze op uitbreken staat via de kroonrand. Bij het benijpen van de hoof met een visiteertang neemt men vaak lokale gevoeligheid waar. In het artikel van Cole et al. (2018) reageerden zo'n 87,5% van de paarden met een abces op het benijpen van de hoof. Het is van belang om de reactie hierop te vergelijken met de andere hoof, aangezien paarden of ezels ook zonder abces kunnen reageren op de visiteertang. Bij een beslagen hoof is er speciale aandacht voor de nagelgaten, gevoeligheid in die regio kan namelijk wijzen op een nagel die drukt op de lederhuid of zelfs een abces veroorzaakt heeft. Er kan pulsatie voelbaar zijn aan de arteriën naar de hoof, in het artikel van Cole et al. (2018) was dit zo voor 88,2% van de onderzochte paarden. De palpeerbare arteriën zijn voor het voorbeen de a. digitalis palmaris communis II en de a. digitalis medialis en in het achterbeen de a. metatarsa dorsalis III. De pijpbeenarterie van het voorbeen ligt mediaal en palmar van de metacarpus in de groeve tussen de m. interosseus en de m. flexor digitorum profundus, te voelen halfweg de pijp. De a. digitalis medialis ligt ter hoogte van de kogel mediaal van het mediale sesambeentje. De a. metatarsa dorsalis III ligt dorsolateraal op de pijp in een ondiepe groeve. De hoof kan warm aanvoelen en soms is er ascenderend oedeem aanwezig ter hoogte van de koot en pijp. De rectale temperatuur kan tevens verhoogd zijn (O'Grady, sd; Johnson, 1972; Agne, 2010; Hinchcliff et al, 2014; Pille, 2014; Cole et al., 2018).

Men kan de hoof bekappen of 'opkuisen' en indien het paard beslagen is, wordt het hoefijzer eerst verwijderd. Dan wordt alle losse zoolmateriaal verwijderd en wordt de hoefwand en witte lijn bijgewerkt. Soms kan men een defect of zwarte zones waarnemen waar al of niet exsudaat uit tevoorschijn komt. Het exsudaat is vaak zwart en stinkend. Het defect in de witte lijn wordt uitgesneden en gevolgd en kan op deze manier naar het abces leiden. De zool zelf wordt beter niet verwijderd omdat grote defecten in de zool extra bescherming nodig hebben en ervoor kunnen zorgen dat de lederhuid prolabeert in het defect. Het prolabeeren van de lederhuid is negatief voor de heling. In het onderzoek van Cole et al. werd bij een eerste dierenartsenbezoek in de meerderheid van de gevallen, bijna 70%, een drainage route gevonden (Johnson, 1972; Agne, 2010; Ross en Dyson 2011; Pille, 2014; Cole et al., 2018).

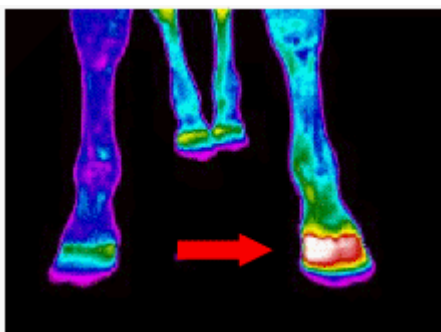
Wanneer het nog onduidelijk is of het om een hoefabces gaat, kan men verder gaan met het uitverdoven van de hoof. Met geleidingsanesthesie of perineurale anesthesie, kan de pijn tot de hoof gelokaliseerd worden, of zelfs meer specifiek waar in de hoof zelf het abces zich mogelijk bevindt. Hiervoor worden de palmaire of plantaire digitaal zenuwen verdoofd. Er kan overgaan worden tot radiografie, maar een hoefabces is niet altijd waar te nemen op een röntgenfoto. Het kan wel helpen om andere oorzaken van voetpijn, zoals bijvoorbeeld een hoefbeenfractuur, een keratoom of laminitis uit te sluiten. Andere oorzaken zoals een kneuzing horen ook uitgesloten te worden. Een kneuzing waarbij serum of bloed onder de zool accumuleert, kan op een röntgenfoto soms waargenomen worden als een radiolucente lijn tussen de zool en zoollederhuid (Ross en Dyson, 2011). Daarbij kan bij een fractuur, een keratoom of laminitis bijkomend een abces ontstaan. Bij een abces kan soms een radio-opake zone gezien worden wanneer er een accumulatie is van exsudaat, terwijl een opstapeling van gas geproduceerd door bacteriën kan leiden tot radiolucente zones op

radiografie. In geval van nageltred is contrastradiografie en/of radiografie met een sonde in de steekgang altijd van belang (Johnson, 1972; Céleste en Szöke, 2005; Agne, 2010; Hinchcliff, 2014; Pille, 2014; Cole, et al., 2018).



Figuur 19: Gasvormende bacteriën zorgen voor een radiolucente zone (groene pijl) op radiografie (Vanderperren, 2018-2019¹⁵).¹¹

Thermografie kan als hulpmiddel aangewend worden om hoefaandoeningen op te sporen, meestal wanneer radiografie of andere methoden niet conclusief zijn. Laminitis, corns, hoefabcessen en andere inflammatoire processen kunnen hiermee soms gevisualiseerd worden. De kroonrand is normaal gezien het warmste deel van de hoof. Als een ontstekingsproces zich hier situeert, kan het gemist worden met thermografie. De vier hoeven worden dan met elkaar vergeleken. Een verschil van 1°C is significant gebleken. Wanneer alle hoeven betrokken zijn, wordt de kroonrand ter hoogte van de teen vergeleken met de temperatuur van de hoefballen. Ook hier wordt een verschil van 1°C is als significant beschouwd (Turner, 2001).



Figuur 20: Thermografie kan ingezet worden om een hoefabces op te sporen. De rode pijl wijst naar de aangetaste hoof. Het gedeelte dat rood en wit kleurt is warmer dan de andere delen (Praktijk Healthy Horse Thermografie, 2020¹⁶).

Echografie kan gebruikt worden om het zoolaspect van het hoefbeen te visualiseren. Het hoefbeen kan veranderingen ondergaan ten gevolge van laminitis, osteïtis, fracturen, keratomen, veranderingen van het hoefbeen onder invloed van standafwijkingen en hoefabcessen ter hoogte

¹⁵ Afbeeldingen afkomstig uit: Beeldvorming van de voet (PowerPoint presentatie), Vanderperren, K. (2018-2019).

¹⁶ Terug te vinden op <https://www.thermografie-paard.nl/2018/08/09/hoefzweer/>. Laatst geraadpleegd op 18 mei 2020.

van de zool. Met echografie kan demineralisatie van het hoefbeen gezien worden bij pathologische processen zoals hoefabcessen. Met doppler kan de bloedvoorziening gevisualiseerd worden. Er kan eventueel een toename, afname of afwezigheid van de bloedtoevoer gezien worden in geval van een hoefabces, laminitis, osteïtis, fracturen en tendinitis van de diepe buigpees. Het opvolgen hiervan door middel van echografie kan de therapie en de prognose evalueren. In deze studie werd de zool van de hoeven met een normaal hoefbeen echografisch geëvalueerd. Om een echografie te kunnen maken van de zoolvlakte, werden de hoeven bekapt. De oude en losse zool werd verwijderd en de straal werd bijgesneden. Als de zolen hard en droog waren, werden deze gedurende 15 minuten in water geweekt en er werd een echografische gel gebruikt. De paarden waarvan de hoeven onderzocht werden waren in 3 groepen verdeeld. Eén groep bevatte gezonde, levende paarden. Een tweede groep bestond uit normale kadaverhoeven, en een derde groep bestond uit paarden met afwijkingen ter hoogte van het hoefbeen, onder andere een zoolabces ter hoogte van de tip van het hoefbeen. De gekeratiniseerde epidermis van de zool was zichtbaar als een weinig echogene lijn. Deze werd gescheiden van de dermis door een hyperechogene lijn. De dermis zelf is hypoechogeen. Osteïtis van het hoefbeen veroorzaakt door chronische abcesatie onder de zool was zichtbaar op echografie. De hyperechogene lijn werd onregelmatig en was op bepaalde plaatsen onvolledig. De gemeten zooldiktes met echografie waren vergelijkbaar met de zooldiktes gemeten op radiografie, en kunnen als betrouwbaar beschouwd worden (Olivier-Garstens, 2004).

Serum amyloid A (SAA) is een acute fase proteïne en wordt bij paarden gebruikt om een ontsteking aan te tonen en op te volgen. Gezonde paarden hebben een concentratie van minder dan 1 mg/liter, terwijl er bij paarden met een ontstekingsproces concentraties van duizenden mg/liter in de bloedbaan aanwezig kunnen zijn. In het artikel van Jacobsen et al. (2019) werden de SAA concentraties tussen gezonde paarden, paarden met een niet-inflammatoire ziekte, paarden met systemisch inflammatoire ziekten en paarden met een lokaal inflammatoir proces gemeten. Eén paard met een hoefabces, viel onder de categorie systemische inflammatie, het hoefabces zorgde voor een verhoging in SAA. Andere artikels geven aan dat lokale processen zoals een ingekapseld abces, geen verhoging of maar voor een lage verhoging van het SAA zorgen (Jacobsen, 2007; Witkowska-Piłaszewicz, 2018). Een stijging in SAA werd wel gecorreleerd met laminitis. Een hogere body condition score en een hogere insulinespiegel werd tevens gecorreleerd met een stijging in SAA (Nolen-Walston, 2015). Serum amyloid A wordt bij runderen tevens gebruikt om inflammatoire processen aan te tonen. Bij runderen met zoolzweren, een witte lijn abces of beide die verder klinisch normaal waren, werd de SAA concentratie bepaald in een bloedstaal. Deze resultaten werden vergeleken met een controlegroep. Dit gebeurde met een commercieel beschikbare ELISA test. Er werd gezien dat kreupele runderen, gemiddeld een hogere SAA concentratie hadden die op te sporen was in een bloedstaal. Hetzelfde werd gedaan voor serum haptoglobine, maar tussen de controlegroep en de groep kreupele runderen was geen significant verschil waar te nemen (Kujala et al., 2010; Jacobsen et al., 2019).

In de studie van Cole et al. (2018) werd het merendeel van de abcessen (59%) gediagnosticeerd tussen juni en november. Abcessen ontstaan in de zomer werden 9,5 keer zolang behandeld als deze in winter. In de lente en herfst werden abcessen dubbel zo lang behandeld als in de winter. Mogelijk omdat droog weer veranderingen teweeg brengt in het hoorn en daardoor scheuren veroorzaakt. Deze studie werd uitgevoerd waar het zomers het warmst is. De meeste regenval vindt er plaats in de lente en zomer. Deze resultaten zijn mogelijk niet extrapol eerbaar naar gebieden met een ander klimaat. Eén studie toonde een seizoenaal effect aan in verband met de stevigheid en aanwezige mineralen in het hoefhoorn (Ley et al, 1998; Cole et al., 2018).

2.6 Differentiaaldiagnose

2.6.1 Hoefbeen- of straalbeenfractuur

Dit is een fractuur van het hoefbeen respectievelijk het straalbeen. Ook een fractuur of fissuur in een ander bot van het distale ledemaat kan leiden tot erge acute mankheid. Men kan deze soms differentiëren aan de hand van de anamnese, bijvoorbeeld als men spreekt van trauma zoals een trap hoger op het been of een val, of er is zwelling en pijn aanwezig ter hoogte van een andere locatie. Hoefbeenfracturen worden opgedeeld in verschillende klassen, axiaal of abaxiaal, articulier of niet articulier, draagrandfracturen, fracturen van de processus extensorius of multipole fracturen. Men probeert onderscheid te maken met een abces op basis van de anamnese. Zoals bij een hoefabces is de mankheid zeer ernstig en zeer acuut. Bij een fractuur is de oorzaak vooral trauma, zoals lopen op een onregelmatige bevroren of harde ondergrond, tegen de muur schoppen, op een uitstekend voorwerp gaan staan of een val van het paard. Een cyste in het straalbeen kan tevens zorgen voor een pathologische fractuur ervan. Een bipartite straalbeen is een toevalsbevinding en lijkt op een chronische straalbeenfractuur. Of een bipartite straalbeen op latere leeftijd problemen geeft is onbekend. Het verbenen van het hoefkraakbeen zelf veroorzaakt geen klinische symptomen, maar verbeende kraakbeentakken kunnen breken met kreupelheid tot gevolg. Een aparte verbeningskern in de kraakbeentak kan wel lijken op een fractuur, maar zou ook geen symptomen veroorzaken. Bij het klinisch onderzoek kan pulsatie waargenomen worden zoals bij een hoefabces. Er kan pijn zijn bij het benijpen van de hoef, maar bekloppen zou een sterkere pijn respons geven. Wanneer de breuk intra-articulair is, wordt een opzetting van het hoefgewricht gezien. Bij het vermoeden van een breuk wordt diagnostische anesthesie afgeraden, en worden beter eerst verschillende röntgenfoto's genomen om een breuk uit te sluiten of te bevestigen. De prognose van hoefbeenfracturen is goed tot slecht, afhankelijk van de grootte van het fragment en de betrokkenheid van een gewricht. De prognose van straalbeenfracturen is slecht. De prognose is beter bij een achterbeen dan een voorbeen, en het immobiliseren van de hoef met gips of een hoefijzer had geen invloed op het volledig herstel van het paard (Verschooten et al., 1996; Rijkenhuizen et al., 2012; Pille, 2014).

2.6.2 Laminitis

Laminitis zorgt voor mankheid van verschillende gradaties, meestal zijn beide voorvoeten aangetast en wisselt het paarden zijn gewicht van de ene naar de andere hoef. Het typisch beeld ervan is het paard dat met zijn twee voorvoeten naar voren toe staat, en zijn gewicht op de achterhand legt. Dit wordt lang niet gezien bij elk paard. Het paard loopt met beide voorbenen voorzichtig en gevoelig. Er is ook een digitale pulsatie waarneembaar en de hoeven kunnen warm aanvoelen. Erge kreupelheid, digitale pulsatie en warmte ter hoogte van de hoef zijn ook te verwachten bij een abces (Hinchcliff, 2014).

Het benijpen van de hoef kan aantonen dat het paard pijn heeft ter hoogte van de apex van de straal en aan de teen. Wanneer het hoefbeen geroteerd of zelf gezonken is in de hoefcapsule, verliest de zool zijn concaviteit en kan er een depressie gevoeld worden net boven de kroonrand aan de dorsale zijde van de hoef. De diagnose kan bevestigd worden door middel van radiografie. De dorsale wand van het hoefbeen loopt normaal gezien parallel met de hoefwand, en de dikte van de wand is kleiner dan 19mm of kleiner dan 30% van lengte van het hoefbeen, gemeten vanaf de tip van het hoefbeen tot aan de articulaire rand van het straalbeen. De prognose is goed voor paarden met een rotatie kleiner dan 5,5° en slecht voor paarden met een rotatie meer dan 11,5°. Het volledig naar beneden zakken van het hoefbeen heeft een slechte prognose, maar andere studies vonden geen correlatie tussen de graad van rotatie en prognose. Een venogram brengt de bloedvaten in kaart. Wanneer het

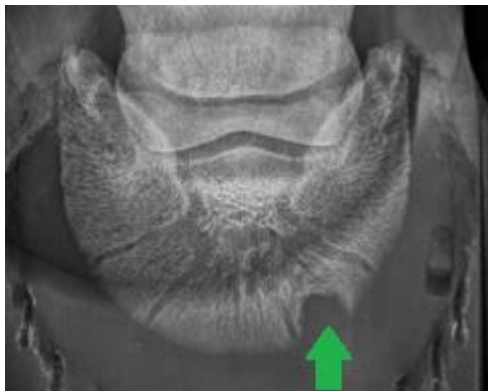
bloedvatennetwerk intact is ter hoogte van de kroonrand en de dorsale lederhuidlamellen is de slaagkans van de behandeling groter (Hinchcliff, 2014).

Het behandelen van laminitis valt of staat met het behandelen van de oorzaak. Het paard moet vermageren, een opgehouden placenta moet manueel verwijderd worden, om laminitis na een koliekoperatie te voorkomen kunnen de benen preventief gekoeld worden enzovoort. Verder wordt ervoor gezorgd dat de inflammatie gereduceerd wordt door het toedienen van NSAID's en probeert men de doorbloeding van de hoof in stand te houden. Er wordt gepoogd om het hoefbeen op zijn plaats te houden zodat er een nieuwe, stevig verbonden, lamellen verbinding kan ontstaan. Dit probeert men te bekomen door bijvoorbeeld straalsteunen te plaatsen en een (te) lange hoefwand aan de teen in te korten (Hinchcliff, 2014).

2.6.3 Keratoom

Zoals eerder aangehaald in deze thesis, kunnen keratomen symptomeloos zijn, de symptomen van een abces veroorzaken of aan de basis liggen van een hoefabces. Onderscheid maken tussen een keratoom en een abces kan men soms bij het bekappen van de hoof. Men ziet dan dat de witte lijn en zool vervormd zijn. Soms kan een keratoom zelfs zorgen voor een deviatie in de kroonrand (Christman, 2008; Thiemann en Rickards, 2013).

Op radiografie ziet men vaak een halvemaanvormig radiolucent defect in het hoefbeen. De randen van dit defect zijn scherp afgelijnd, terwijl deze randen ruw afgelijnd zijn bij osteomyelitis. Een crena marginalis in het hoefbeen kan lijken op een keratoom maar is een natuurlijke anatomische variatie. Met echografie kunnen deviaties in de kroonrand opgespoord worden. De diagnose is gebaseerd op een historiek van intermitterende mankheid, een dorsale deviatie van de hoefwand, de bevindingen op radiografie en typische macroscopisch uitzicht van de massa. Deze massa kan onderzocht worden met een lichtmicroscopie (Christman, 2008; Agne, 2010; Thiemann en Rickards, 2013; Simoens, 2015)



Figuur 21: Radiolucente zone (groene pijl) in de rand van het hoefbeen veroorzaakt door een keratoom (Vanderperren, 2018-2019¹⁷).

Indien het dier hier last van ondervindt is het aangeraden om het keratoom chirurgisch te verwijderen. Herval na het chirurgisch verwijderen is mogelijk. Andere complicaties zijn osteïtis van het hoefbeen en een permanent defect in de hoefwand. Na excisie van het keratoom kan men de hoof ondersteuning bieden met hoefijzers of gips. De dermis zal epitheliseren en de hoefwand groeit weer naar beneden vanuit de kroonrand. Een volledig herstel kan verwacht worden (Agne, 2010; Thiemann en Rickards, 2013).

¹⁷ Afbeeldingen afkomstig uit: Beeldvorming van de voet (PowerPoint presentatie), Vanderperren, K. (2018-2019).

Andere massa's die lijken op een keratoom ter hoogte van de hoof zijn een mast cel tumor, squameus cel carcinoma, intraosseuze epidermoïde cyste, melanoma, botcyste, gecalcificeerd hematoom, seroma of een abces (Christman, 2008).

2.6.4 Quittor

Quittor is necrose van het lateraal hoefkraakbeen. Dit wordt veroorzaakt door trauma aan het hoefkraakbeen zelf of het omliggende weefsel waardoor het hoefkraakbeen geïnfecteerd raakt. Zoals trauma aan de hoefwand, kroonrand of hielballen, abscessen die draineren via de kroonrand en diepe scheuren in de hoefwand. Het is een purulente ontsteking en necrose van het hoefkraakbeen. Dit kan zorgen voor matige kreupelheid tot fractuurmankheid, al dan niet intermitterend (Johnson, 1972; Céleste en Szöke, 2005).

De laesies zijn te zien boven de kroonrand. Deze wonden genezen niet en draineren periodiek. Wanneer exsudaat zich opstapelt kan er mankheid ontstaan en door de kreupelheid en etterige uitvloeit kan het verward worden met een hoefabces (Johnson, 1972; Céleste en Szöke, 2005).

Diagnose is gebaseerd op de matig tot ernstige zwelling en pijn ter hoogte van het aangetaste kraakbeen, de aanwezigheid van een drainage opening of fistelgang ter hoogte van het hoefkraakbeen boven de kroonrand. Medicamenteus behandelen is vaak nutteloos doordat de doorbloeding er gering is. De behandeling hiervan bestaat onder andere uit het verwijderen van het necrotisch hoefkraakbeen, dat vaak groen van uitzicht is (Johnson, 1972; Céleste en Szöke, 2005).



Figuur 22: Het verloop van quittor, ontstaan ten gevolge van laminitis (Vannieuwenhuyse, 2020¹⁸).¹³

2.7 Behandeling

Men kan er ook voor kiezen om niet te behandelen, en het abces vanzelf uit te laten breken. Het abces zoekt de weg van de minste weerstand en breekt vaak uit ter hoogte van de kroonrand. Een zoolabces dat niet gedraineerd wordt, breekt soms ook uit via de hielballen (Hinchcliff, 2014). Sommige paardeneigenaars vinden dit beter en laten het zo evolueren, of stimuleren het uitbreken van het abces. Ook na het uitbreken wordt niet altijd een therapie ingesteld. Vaak is een behandeling niet nodig. Het niet instellen van een behandeling kan echter complicaties met zich meebrengen. Het behandelen van een kneuzing omvat enkele dagen rust en ontstekingsremmers, en het paard huisvesten op een zachte bodem (O'Grady, sd; Baxter, 2011; Cole et al., 2018;).

¹⁹ Afbeelding verkregen via Vannieuwenhuyse, Wesley op 24 maart 2020.



Figuur 23: Fotoserie van het herstel van de hoof na een hoofabces. De donkerdere verkleuring is waar de nieuwe zool zichtbaar wordt onder de oudere, losgelaten zool. Op de laatste afbeelding is de geelverkleuring de nieuwe zool (Paardenhoeven info, 2015²⁰).¹⁴

Het behandelen van een hoofabces omvat het verwezenlijken van een drainageopening. Deze moet groot genoeg zijn om goed te draineren maar niet zo groot waardoor er meer schade kan ontstaan. Men kan zelf een drainageopening creëren of een bestaande opening opgemerkt bij het bekappen exploreren en debrideren met behulp van hoefmesjes met een gekruld uiteinde (Hinchcliff, 2014) of een fijne beencurette. Het geïnfecteerde en necrotisch materiaal wordt hiermee verwijderd. De doorgang kan gevolgd worden met een sonde of hoefnagel om het abces te openen indien nodig. Wanneer er druk op de locatie wordt uitgeoefend kan er meer exsudaat tevoorschijn komen. (O'Grady, sd; Céleste en Szöke, 2005; Agne, 2010; Thiemann en Rickards, 2013; Cole et al., 2018).

De opening maakt men best via de witte lijn, aangezien organismen via de witte lijn binnen dringen en niet via de zool, tenzij men te maken heeft met een nageltred. De randen rondom het hoorndefect worden voldoende verdund in een lichte helling om het knellen van blootliggend weefsel te voorkomen. Vanaf dat er normaal weefsel waargenomen wordt, wordt er best gestopt met debrideren, anders kan dit de hersteltijd onnodig verlengen. Men probeert geen dermis bloot te leggen, deze kan namelijk protruderen door het hoorndefect. Daardoor kan de drainageopening afgesloten worden en de protruderende lederhuid beschadigd raken, wat pijnlijk is voor het paard. Als men toch zoolmateriaal weg snijdt, kan dit zorgen voor een bloeding en osteïtis. Ter hoogte van de kroonrand moet men voorzichtig zijn tijdens het debrideren zodat de blindzakken van het hoefgewricht en de kroonrand niet beschadigd geraken. Deze behandeling kan gebeuren op het staande paard. Soms is het uitverdoven van de hoof en het sederen van het paard nodig om goed te kunnen behandelen (O'Grady, sd; Céleste en Szöke, 2005; Agne, 2010; Thiemann en Rickards, 2013; Cole et al., 2018).

Wanneer er geen intredepoort gevonden wordt, zal een nat hoofverband aangebracht worden in een poging het hoorn te verweken om het ontstaan van een drainageopening te bespoedigen. De hele hoof wordt tot over de kroonrand omvangen. Dit is tevens een strategie die eigenaars zelf toepassen of soms verkiezen boven het uitsnijden van een abces. Een abces is soms moeilijk te vinden als vele delen van de hoof zijn aangetast door WLD of laminitis, of als de pijn heel diffuus is. Dan kan men eveneens gebruik maken van een nat hoofverband. Wanneer de zool dun is, is het niet altijd voordelig om de hoof te verweken, deze hoeven hebben op termijn eerder baat bij het verstevigen en verharderen van de zool (Ross en Dyson, 2011). Een nat hoofverband bestaat uit enkele lagen

²⁰Terug te vinden op <http://paardenhoeven.info/blog/2015/12/28/hoefzweer-hoefabces-of-blein/>. Laatst geraadpleegd op 25 april 2020.

watten, nat gemaakt met warm water, al dan niet met desinfectans of magnesiumsulfaat. Thuis worden ook andere middelen gebruikt, zoals azijn of enzymatische wasmiddelen zoals Biotex ®. Animalintex ® kan gebruikt worden in de plaats van watten. Dit zijn kompressen geïmpregneerd met desinfectans. Andere bestanddelen voor natte voetverbanden zijn onder andere een povidone-iodine oplossing, chloorhexidine, menthol en ammoniumbituminosulfonaat 20%. Rondom de watten wordt nog een beschermende laag aangelegd met bijvoorbeeld zelfklevend verband of tape. Men kan dit verband enkele dagen aanlaten en steeds opnieuw natmaken, of één tot twee keer per dag de voet 10 à 20 minuten laten weken (O'Grady, sd; Céleste en Szöke, 2005; Agne, 2010; Thiemann en Rickards, 2013; Hinchcliff et al., 2014; Cole et al., 2018).

Eénmaal een opening aanwezig is, kan men de drainage onderhouden en de opening zacht houden met een nat verband tot de drainage vanzelf stopt. Het verband wordt eerst dagelijks verversd. Dit is van groot belang. Wanneer drainage stopt, kan de hoof in verband gehouden worden om contaminatie van buitenaf te vermijden. De opening wordt gedesinfecteerd om (her)infectie en inflammatie te vermijden, totdat deze droog is en het epitheel voldoende gekeratiniseerd is. Meestal is dit na 4 à 5 dagen tot twee weken (Hinchcliff, 2014). Gedurende dit proces wordt de hoof best beschermd met een verband of een beschermende schoen. Indien nodig kan men daarna de hoof beschermen, met een verband, gips, hoefschoen of hoefijzer met zoolplaat (O'Grady, sd; Céleste en Szöke, 2005; Agne, 2010; Thiemann en Rickards, 2013; Cole et al., 2018).

Een wonde aan de hoof heelt traag en lijkt soms te stagneren. In dat geval werkt het licht debrideren van het granulatietoepervlak, het gebruiken van irriterende producten, en het gebruik van natte verbanden als een extra impuls voor de heling. In het artikel van Cole et al. (2018), duurde de behandeling zelf gemiddeld 10,5 dagen, met een spreiding van 1 tot 145 dagen! De meeste abcessen ontstonden in dit artikel in de herfst (31,6%) en zomer (27,5%). De andere 40% verdeelde zich over de winter (20,6%) en lente (20%). Deze studie gebeurde in een gebied waar het 's zomers het warmst is met een gemiddelde temperatuur van 23,3°C, en 's winters het koudst. De meeste neerslag gebeurde gedurende de lente en de zomer. Het volledige herstel van de hoof na een abces duurt ongeveer één jaar (Céleste en Szöke, 2005; Faramarzi et al., 2009; Cole et al., 2018).

Over het gebruik van NSAID's zoals fenybutazon of flunixin meglumine bestaat wat onenigheid. Ontstekingsremmers geven vooraleer het abces uitgebroken is, zou het uitbreken ervan kunnen vertragen. In principe is het niet nodig, maar zowel voor paard en eigenaar is pijnbestrijding wel te verantwoorden, dan wel na het creëren van een drainageopening. Bij ezels die erg pijnlijk zijn en daardoor stoppen met eten, is pijnbestrijding een must. Niet eten kan namelijk snel leiden tot hyperlipemie. Antibiotica zijn niet aangewezen bij ongecompliceerde abcessen. Desalniettemin geven verschillende bronnen aan dat een deel van de dierenartsen toch onnodig antibiotica voorschrijft. In het artikel van Cole et al. verkortte het gebruik van antibiotica en NSAID's de hersteltijd niet en had het geen invloed op het voorkomen van complicaties. Het erg mank zijn van de paarden was wel een factor die zorgde voor een snellere hersteltijd. Mogelijk omdat het abces makkelijker te lokaliseren was of er drastischer werd ingegrepen. Tetanusprofylaxie is altijd aangewezen. Indien paard of ezel niet gevaccineerd is, kan gebruik gemaakt worden van anti-tetanus serum (O'Grady, sd; Céleste en Szöke, 2005; Agne, 2010; Thiemann en Rickards, 2013; Pille, 2014; Cole et al., 2018).

Indien de mankheid 2 à 3 dagen na drainage niet beter is of drainage nog steeds aanwezig is, dan is verder onderzoek nodig. Diepere structuren zoals het hoefbeen, hoefkraakbeen en structuren in de hoefkatrolregio kunnen betrokken zijn. Radiografie en contrastradiografie is behulpzaam om de ernst van een infectie aan te tonen. Bij erge of diepe infecties, een diffuus verdikt been en koorts is het

gebruik van antibiotica wel aangewezen. In sommige gevallen zal chirurgisch debrideren nodig zijn. Aangezien de hoof sterk gecontamineerd is, verkiest men breedspectrum antibiotica zoals trimethoprim met sulfonamide preparaten. Alternatieve therapieën om te debrideren worden soms toegepast, zoals het gebruik van maden (Agne, 2010; Thiemann en Rickards, 2013; Cole et al., 2018).

Het spreekt voor zich dat de onderliggende factoren die aan het ontstaan van een abces liggen, behandeld worden om herval te vermijden. De behandeling van WLD omvat het verwijderen van alle aangetaste hoorn en het huisvesten van paard of ezel op een droge bodem. Ezels hebben zelden last van extreem debrideren. In het onderzoek van Cole et al. (2018) werden 9 van de 160 paarden gediagnosticeerd met, of verdacht van, PPID (Thiemann en Rickards, 2013; Cole et al., 2018).

2.8 Complicaties

De meest voorkomende complicaties zijn dezelfde als bij huidwonden, zoals een herinfectie, pijn, koorts, het niet helen van de wonde en necrose, maar teveel granulatieweefsel is zelden een probleem. Complicaties zijn onder andere chronische abcedatie of het ontstaan van een nieuw abces, een chronische fistel, permanent littekenweefsel onder de hoofwand in de dermis, een defect over de volledige dikte van de hoofwand, cellulitis, een gewrichtsinfectie, een dubbele of valse zool en osteïtis van het hoeftbeen. Cellulitis is een ernstige, diepe, diffuse suppuratieve infectie die zich verspreidt door de dermis en hypodermis. Er kan sprake zijn van erge, diffuse weke delen zwelling die zeer pijnlijk is. Het paard wil dan soms zijn been niet meer bewegen. De infectie kan zichtbaar worden aan het huidoppervlak doordat er drainageopeningen gevormd worden. De overliggende huid kan broos, donker verkleurd en necrotisch zijn en kan dan loslaten met ulceraties tot gevolg. Cellulitis kan leiden tot contralaterale laminitis en zelfs euthanasie (Céleste en Szöke, 2005; Agne 2010; Ross en Dyson 2011; Scott en Miller, 2011; Cole et al., 2018).

Langdurige infecties of het onbehandeld laten van abscessen verhogen het risico op deze complicaties en kunnen ervoor zorgen dat het paard chronisch mank is. Sommige complicaties zijn zelfs levensbedreigend. De bevindingen uit het artikel van Cole et al. waren onder andere dat abscessen ter hoogte van de kroonrand langer behandeld werden dan deze ter hoogte van de hielen, mogelijk omdat de drainage daar gehinderd wordt doordat de opening bovenaan zit. Daarbij kan het uitbreken aan de kroonrand schade veroorzaken waar de hoofwand geproduceerd wordt, en zo zorgen voor een langere hersteltijd, door onder andere instabiliteit van de hoofcapsule. Desondanks zorgde deze locatie niet voor een grotere kans op complicaties. Er wordt gezien dat abscessen ter hoogte van de hielen en kroonrand het meest frequent aanleiding gaven tot het ontstaan van cellulitis. Mogelijk omdat de normale architectuur van de hoof verstoord wordt, de hoof instabiel wordt en de benodigde behandelingsduur verlengt. Abscessen die ter hoogte van de zool ontstonden in de lente, zomer en herfst hadden een langere behandelperiode nodig dan deze in de winter (O'Grady, sd; Agne, 2010; Cole et al., 2018).

In het artikel van Cole et al. (2018) vonden ze dat complicaties niet zelden aanwezig waren, zo'n 34% van de paarden kreeg te maken met complicaties. Bijna 1 op 10 kreeg cellulitis en een andere 10% ontwikkelde een nieuw abces binnen de 2 jaar. Van de 160 paarden ontwikkelden 7 paarden osteïtis, 6 een scheur, 3 een valse zool en 1 een septische artritis. Maar twee paarden hadden meerdere complicaties (Cole et al., 2018).

2.9 Prognose

De meerderheid van de abcessen zijn makkelijk te verzorgen of vragen zelfs geen verzorging. De prognose is meestal heel goed, zeker voor paarden waar het abces ontstaan is door een enkele traumatische gebeurtenis en bij paarden met een goede hoefconformatie. De prognose is minder goed bij paarden met een slechte conformatie die gebruikt worden op een harde ondergrond, omdat herval veel voorkomend is. Dit kan leiden tot chronische zoolkneuzingen en herhaaldelijk ontwikkelen van hoefabcessen, waardoor er zelfs osteïtis en demineralisatie van het hoefbeen kan ontstaan. Paarden die frequent hoefabcessen doormaken, hebben een betere prognose als de infectie enkel de oppervlakkige delen van de voet aantast. Bij jonge veulens is het hoefbeen vaak betrokken in het ontstekingsproces, wat minder goed is voor de prognose. De prognose is afhankelijk van de onderliggende oorzaak, zoals keratomen, chronische laminitis en septische osteïtis van het hoefbeen, wat de prognose vermindert. Het verwijderen van het keratoom zorgt dan weer voor een verbetering van de prognose. Bij nageltred is de prognose ook sterk afhankelijk van de geraakte delen, de prognose voor een achterbeen is over het algemeen beter dan de prognose voor een voorbeen (Agne, 2010; Baxter, 2011).

3 Enquête

3.1 Inleiding

Het doel van dit beperkt onderzoek was om factoren op te sporen die invloed hebben op het ontwikkelen van hoefabcessen. Daarom werd voor het onderzoeksdeel van deze scriptie een enquête opgesteld, deze is volledig terug te vinden in bijlage I. In deze enquête kwamen potentiële oorzaken van hoefabcessen aan bod, gekende uit de literatuur en ongekende. De enquête werd gestart op 20 november 2018 en werd afgesloten op 16 april 2019.

De enquête bevroegde de paardeneigenaars. Er werd hen gevraagd hoe zij hun kennis in verband met hoeven inschatten. Ongeveer 70% van de paardeneigenaars schat zijn kennis over hoeven goed in, en gaven zichzelf een score van 7 op 10 of meer. Dit kan te maken hebben met een bias. Eigenaars die de enquête invulden hebben mogelijks meer interesse in het onderwerp en paardenhoeven. Dit kan positief bijdragen aan de kwaliteit van de data.

De leeftijd in jaren, het geslacht en het ras van het paard werden als eerste gevraagd. Daarna kwamen er een ruim aantal aandoeningen van de hoef of van het paard aan bod onder de vorm van meerkeuze, met de optie om aan te vullen. Deze hoevaandoeningen en ziekten werden opgenomen als aanwezig of niet aanwezig. Er werd nagegaan of het paard reeds één of meerdere hoefabcessen heeft gehad, wanneer dat gebeurde, en of de eigenaar zelf een idee had wat deze problemen heeft veroorzaakt. Welke hoeven het vaakst aangetast werden door een abces kwam tevens aan bod.

Hoefverzorging is een belangrijke factor, en er werd gevraagd naar de frequentie van het bekappen of beslaan van de hoeven, en of het paard al dan niet beslagen was.

Nadien werd er gevraagd naar de huisvesting en voeding, ook dit onder vorm van meerkeuze. Onder andere welk type ruwvoer de paarden gevoederd kregen, krachtvoer, supplementen en weidegang, of zij gehuisvest werden in een paddock paradise systeem of voor een dagdeel op stal verbleven. Een paddock paradise is een huisvestingsstelsel met verrijking. De paarden worden gehuisvest in kuddeverband, hebben toegang tot meerdere voederplaatsen en verschillende ondergronden. Er is niet altijd weidegang beschikbaar. Indien er (schuil)stallen aanwezig waren, werd er tevens gevraagd naar de gebruikte bodembedekking, en of er op de weide of paddock paradise een type verharding aanwezig was.

Als laatste werd er geïnformeerd naar de hoeveelheid beweging die het paard kreeg en de intensiteit ervan, alsook voor welk doel het paard gebruikt werd. Dit werd gedaan aan de hand van een bestaande tabel opgesteld door het Centraal Veevoederbureau²¹, die 4 klassen gebruikt en de intensiteit van een activiteit weergeeft.

3.2 Verzamelen van gegevens

De enquête werd opgesteld met Google Formulieren en werd verspreid op verscheidene media, onder andere in enkele facebookgroepen: Paard Natuurlijk Facebookgroep, Voor en door de Vlaamse hoefsmiden, Bokt.Be en Paardenvoeten (No feet, no horse) hoeven en hoefverzorging. Via de eigen facebookpagina en de groepen werd de enquête verder gedeeld door andere mensen, vrienden en familieleden. De enquête werd tevens verspreid via het forum van Paard Natuurlijk en het Nederlandse paardenforum, 'Bokt'.

²¹Verkregen via <http://www.cvbdiervoeding.nl/pagina/10081/downloads.aspx>. Laatst geraadpleegd op 1 november 2018.

Via mail werden enkele grotere paardenverenigingen gecontacteerd, enkel de Vlaamse Liga Paardensport plaatste een link naar de enquête op hun website. De enquête werd in het totaal ingevuld voor 1058 paarden. De meeste reacties kwamen via de Paard Natuurlijk Facebookgroep en het paardenforum Bukt.nl. Hoeveel deelnames geregistreerd werden via de website van VLP is moeilijk in te schatten, maar is vermoedelijk een minderheid. De links naar deze groepen en websites kunnen teruggevonden worden in bijlage II.

3.3 Resultaten

De enquête werd ingevuld voor 1058 paarden. Deze bevonden zich hoofdzakelijk in Nederland (65,7%) en België (31,7%). De jongste paarden waren enkele maanden oud, de oudste op dat ogenblik 37 jaar. Er deden ongeveer evenveel merries (48,2%) als mannelijke (48,4% ruïn, 3,4% hengst) paarden mee. Het is de bedoeling om de resultaten van de enquête te gebruiken om een beeld te krijgen van de populatie paarden met hoefabcessen ten opzichte van deze zonder. Deze resultaten geven niet weer hoeveel paarden in de werkelijke populatie te kampen hebben met hoefabcessen omdat er sprake kan zijn van een bias. Door de titel van de enquête zijn paardeneigenaars mogelijk meer geneigd om de vragen te beantwoorden als ze zelf een paard hebben die al eens een abces gehad heeft dan wanneer niet.

Van de 1058 paarden hadden 464 paarden minstens één keer in hun leven een abces gehad, 594 nog nooit. Van deze 464 paarden hadden er 45 (9,7%) abcessen voorkomende in alle hoeven. Wanneer niet alle hoeven aangetast werden, kwamen 67,4% van de abcessen voor in de voorhoeven en 32,6% in de achterhoeven. Voor paarden die op regelmatige basis hoefabcessen hadden, werd niet gevraagd hoe vaak aan welke hoef. Dit kan invloed hebben op de percentages, daarom werd de berekening opnieuw gemaakt met paarden die maar éénmalig een abces hadden. Dit waren 230 paarden, met daarvan 202 paarden met informatie beschikbaar over de locatie (zie tabel 2). Als men dan herberekent, dan waren 68,8% van de abcessen te vinden in een voorhoef en 31,2% in een achterhoef. Beide percentages komen overeen met de bevindingen in het onderzoek van van Cole et al (2018), waar 68,1% van de abcessen zich in een voorhoef bevonden. Voor alle paarden met een abces, werd in 41% van de gevallen niet meteen aan een specifieke oorzaak gedacht door de eigenaar (Cole, et al., 2018).

Aangetaste hoef	Aantal paarden met een abces in deze hoef
Linksvoor	74
Rechtsvoor	65
Linksachter	34
Rechtsachter	29

Tabel 2: Kolom links: de hoef waarin het abces zich bevond. Kolom rechts: aantal paarden die een abces in deze hoef hadden.

Er werd gevraagd of de eigenaren een verband zagen met het ontstaan van hoefabcessen, 340 eigenaars hebben deze vraag beantwoord, 189 daarvan zagen geen oorzakelijk verband. In tabel 3 wordt weergegeven welke oorzaken er aangehaald werden, van meest naar minst voorkomend.

Verdachte oorzaak	Aantal paarden
Kneuzing na trauma	34

Kort na bezoek van de hoefsmid of bekapper	21
Langer na bekappen of beslaan van de hoef	19
Laminitis	16
Nageltred	11
PPID	7
Verandering van huisvesting	7
Natte huisvesting	5
Stalbedekking met vlas	4
Voeren van voordroog	4
Eten van voorjaarsgras	4
Weke delen trauma nabij de hoef	3
Slechte hoeven	2
Na het uitsnijden van een scheur	2
Na verwijderen hoefijzers	2
Gastro-intestinale problemen	2
Stress	2
Droogte	2
Manier van bekappen	1
Sinds het paard beslaan is	1
Na koliek	1
Algemene malaise	1

Tabel 3: Kolom links: oorzaken die de eigenaar van het paard linkt aan het ontstaan van hoefabcessen. Kolom rechts: aantal paarden.

Van de 464 paarden die al 1 of meer abcessen hadden, hadden er 234 er al meer dan 1 gehad. Indien de eigenaars merkten dat hun paard nu geen last meer had van hoefabcessen, konden zij aangeven wat de oorzaak daarvan was. Dit leverde 101 antwoorden op, 10 eigenaars gaven aan geen verband te hebben gevonden. In de volgende tabel worden de aangehaalde oorzaken, van meest naar minst voorkomend.

Oorzaak verdwijnen hoefabcessen	Aantal paarden
Veranderen van huisvesting	17
Veranderen van voeding	16
Veranderen van hoefsmid of bekapper	15
Het aanbrengen van hoefijzers	8
Het verwijderen van hoefijzers	6

Genezen van laminitis	6
Medicatie voor PPID opstarten (Prascend R)	5
Frequenter hoefonderhoud	5
Geen vlas meer als bodembedekking	6
Behandelen van een andere ziekte	2
Hormonale therapie voor persisterende hengstigheid	1
Vitamine E supplementatie voor EMND	1
Meer beweging	1
Vermageren na obesitas	1

Tabel 4: Kolom links: oorzaken die de eigenaars linken aan het stoppen met het ontwikkelen van hoefabcessen. Kolom rechts: aantal paarden.

Het grootste deel van de resultaten is geanalyseerd aan de hand van een chi-kwadraattoets. Hiervoor werd voor iedere variabele nagegaan in hoeverre de frequentie van voorkomen verschillend was tussen de groep paarden die nog nooit een hoefabces hebben gehad en de groep paarden die al minstens één keer een abces hebben gehad. Het programma dat hiervoor gebruikt werd is SPSS 25.0. Voor enkele resultaten werden de calculators van <https://www.socscistatistics.com/> en <https://www.icalcu.com/stat/chisqtest.html> gebruikt. De gebruikte calculators waren de 'Chi-Square Calculator for 2 x 2 Contingency Table' en de 'Chi-Square Calculator for 5 x 5 (or less) Contingency Table'. De opgemaakte tabellen zijn ingedeeld in factor, omschrijving, controlegroep, groep hoefabcessen en totaal. Factor geeft weer over welke variabele de gegevens gaan, en bij omschrijving worden deze nog verder ingedeeld in meerdere categorieën. De controlegroep geeft het aantal paarden weer zonder hoefabcessen in die categorie terwijl 'groep hoefabcessen' al de paarden vertegenwoordigt die één of meer abcessen gehad hebben. Tussen de haakjes staat het aandeel van die paarden per categorie aangegeven in procent. Helemaal rechts wordt het totaal aantal paarden per categorie weergegeven (altijd 100%). Onder de gegevens per categorie staat het totaal aantal paarden waarvan gegevens beschikbaar waren per groep.

Factor	Omschrijving	Controlegroep aantal (%)	Groep hoefabcessen aantal (%)	Totaal aantal	p-waarde
Leeftijd	<5 jaar	78 (81,3%)	18 (18,8%)	96	,000
	5-10 jaar	177 (65,1%)	95 (34,9%)	272	
	11-15 jaar	148 (56,9%)	112 (43,1%)	260	
	16-20 jaar	115 (59,6%)	78 (40,4%)	193	
	>21 jaar	76 (46,6%)	87 (53,4%)	163	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Geslacht	Hengst/Ruin	316 (61,0%)	202 (39,0%)	518	,666
	Merrie	278 (59,7%)	188 (40,3%)	466	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Ras	Warmbloed	211 (55,5%)	169 (44,5%)	380	,000
	Trekpaard	2 (14,3%)	12 (85,7%)	14	
	Quarter & Paint Horse	13 (31,0%)	29 (69,0%)	42	
	IJslander	16 (70,0%)	7 (30,0%)	23	
	Koudbloed	11 (68,8%)	5 (31,2%)	16	
	Haflinger	40 (83,3%)	8 (16,7%)	48	
	Fries	32 (61,5%)	20 (38,5%)	52	

Fjord	9 (39,1%)	14 (60,9%)	23
Tinker & Irish Cob	29 (82,9%)	6 (17,1%)	35
Pony	16 (64,0%)	9 (36,0%)	25
Arabische Volbloed	16 (61,5%)	10 (38,5%)	26
Appaloosa	9 (64,3%)	5 (35,7%)	14
Welsh Pony & Cob	16 (59,3%)	11 (40,7%)	27
New Forest pony	11 (47,8%)	12 (52,2%)	23
Engelse Volbloed	6 (40,0%)	9 (60,0%)	15
NRPS	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24
PRE & Andalusiër	19 (73,1%)	7 (26,9%)	26
Lusitano	9 (69,2%)	4 (30,8%)	13
Shetlander & Mini's	51 (91,1%)	5 (8,9%)	56
Ezel	4 (66,7%)	2 (33,3%)	6
Totaal	532 (59,9%)	356 (40,1%)	888

Tabel 5: Factoren die eigen zijn aan het paard.

In tabel 5 kan er een stijgende prevalentie gezien worden in het aantal gevallen met hoefabcessen met de stijgende leeftijd. Deze stijging is ook significant ($p < ,05$). Hoe ouder het paard, hoe groter de kans bestaat dat hij al eens een hoefabces heeft doorgemaakt. Om dit te vermijden zou er een langere termijnstudie kunnen gedaan worden, waar het aantal hoefabcessen per leeftijdscategorie voor een bepaalde periode wordt bijgehouden. Oudere paarden maken meer kans om ziek te zijn. Zo is PPID een ziekte typisch voor paarden 15 jaar en ouder en er is aangetoond dat PPID geassocieerd is met het ontwikkelen van hoefabcessen (Ireland en McGowan, 2018). Eén artikel omschrijft ook het verslechteren van de hoefkwaliteit met de stijgende leeftijd, waardoor pathogenen de hoef wellicht makkelijker kunnen binnendringen (Holzhauer et al, 2017).

Er werd geen verschil in prevalentie waargenomen bij de geslachten. Dit werd tevens berekend voor hengsten, merries en ruinen apart ($p > ,05$). Bij de kleine huisdieren wordt gezien dat progesteron een invloed heeft op diabetes. Ovariectomie en ovariohysterectomie zijn hier een gebruikelijke ingreep om de ziekte beter onder controle te krijgen (Daminet, 2018-2019). Insulineresistentie en equine metabool syndroom worden regelmatig vergeleken met diabetes (Tinworth, 2010). Aan de hand van deze gegevens kon geen link gemaakt worden met het geslacht en het ontwikkelen van hoefabcessen.

In de categorie 'warmbloed' zitten onder andere alle KWPN, BWP, dravers, Oldenburgers, Gelderse paarden en Holsteiners en paarden die beschreven werden als warmbloed. Trekpaarden bevatten onder andere het Belgisch trekpaard, het Vlaams paard, het Ardens trekpaard Shire horses en de Clydesdale. Quarter horses en Paint horses zijn samengebracht omwille van hun typische morfologie en gelijkaardige afkomst. De groep koudbloed omvat alle paarden die enkel konden getypeerd worden als koudbloed en pony als pony. De kruisingen en paarden van onbekende origine zijn niet meegenomen in deze berekening. De Andalusische paarden zijn in principe hetzelfde ras als een PRE, maar zonder stamboek. Tinkers en Irisch Cobs werden tevens samen gegroepeerd omwille van hun morfologie. De enquête werd ingevuld voor twee Akhal teké paarden, maar omwille van dit lage aantal werden ook deze buiten beschouwing gelaten voor de factor 'ras'. De verschillen tussen deze rassen zijn significant ($p < ,05$). In de tabel wordt er gezien dat bij trekpaarden, Quarter en Paint Horses, Fjorden, Engelse Volbloeden en in mindere mate NRPS paarden de prevalentie van hoefabcessen hoger ligt. Desondanks dat enkele van deze groepen maar door lage aantallen gerepresenteerd worden en er opgepast moet worden met het interpreteren van de resultaten, is de uitkomst bij trekpaarden wel erg opvallend. Mogelijk speelt het gewicht en het hoefonderhoud bij

deze paarden een rol (Ross en Dyson, 2011). Quarter en Paint horses zijn tevens stevig gebouwd, met relatief kleine hoeven en hun typische bouw brengt standafwijkingen met zich mee (Baxter, 2011). Zeer opvallend zijn de groep shetlanders en miniatuurpaarden, die zo goed als geen hoefabcessen ontwikkelden. Dat terwijl zij wel vatbaar zijn voor laminitis. Mogelijk speelt hun lagere lichaamsgewicht een rol. Bij de stierkalveren in het onderzoek van Thomsen et al. (2017) werden er meer klauwletsels geobserveerd bij de kalveren die sneller in gewicht toenamen dan degene die minder snel in gewicht toenamen (Thomsen et al. 2017).

Factor	Omschrijving	Controlegroep aantal (%)	Groep hoefabcessen aantal (%)	Totaal aantal	p-waarde
White Line Disease	Geen WLD	550 (61,5%)	344 (38,5%)	894	,020
	Wel WLD	44 (48,9%)	46 (51,1%)	90	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Afwijkende hoefvorm	Normale hoeven	485 (62,0%)	297 (38,0%)	782	,037
	Afwijkende vorm	109 (54,0%)	93 (46,0%)	202	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Afwijkende beenstand	Normale beenstand	556 (59,7%)	375 (40,3%)	931	,083
	Afwijkende beenstand	38 (71,7%)	15 (28,3%)	53	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Slechte hoefkwaliteit	Normale hoefkwaliteit	502 (63,5%)	288 (36,5%)	790	,000
	Slechte hoefkwaliteit	92 (47,4%)	102 (52,6%)	194	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Rotstraal	Geen rotstraal	471 (58,5%)	334 (41,6%)	805	,011
	Rotstraal	123 (68,7%)	56 (31,3%)	179	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Keratoom	Geen keratoom	592 (60,7%)	384 (39,3%)	679	,040
	Keratoom	2 (25,0%)	6 (75,0%)	8	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Fractuur hoefbeen	Geen fractuur	593 (60,4%)	388 (39,6%)	981	,338
	Wel fractuur	1 (33,3%)	2 (66,7%)	3	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Chronisch progressief lymfeedeem	Geen CPL	585 (60,2%)	387 (39,8%)	972	,297
	Wel CPL	9 (75%)	3 (25%)	12	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	

Tabel 6: Problemen en aandoeningen aan de hoeven en benen.

In de literatuur wordt vaak aangegeven dat verkeerde drukverdeling in de hoef kan zorgen voor kneuzingen en abcessen (Baxter, 2011; Ross en Dyson, 2011). Dit kan veroorzaakt worden door een afwijkende beenstand of afwijkende hoefvormen. Een afwijkende beenstand ($p>,05$) leek geen associatie te hebben met het ontwikkelen van abcessen, maar een afwijkende hoefvorm wel ($p<,05$). Van alle paarden met een afwijkende hoefstand, had 46,0% ooit een hoefabces, terwijl dit voor de controlegroep 38,0% was. Eigenaars omschreven de hoeven van hun paard in deze gevallen onder andere als platte hoeven, bokhoef, scheve hoeven, ongelijke hoeven en lange tenen met ondergeschoven hielen.

Witte lijn ziekte wordt in vele studies bij verschillende diersoorten aangehaald als een factor die direct het ontwikkelen van hoefabcessen in de hand kan werken, door het aantasten van de hoef (Crane, 2007; Winter en Arsenos, 2009; Kujala et al, 2010). Uit deze enquête kwam naar voren dat meer dan de helft (51,1%) van de paarden met WLD reeds een abces had, in vergelijking met 38,5% van de paarden zonder WLD. Een significant verschil ($p<,05$). Rotstraal kan aan de hand van deze gegevens niet gelinkt worden aan het ontstaan van hoefabcessen en komt in de literatuur ook niet

naar voren. In de populatie paarden met rotstraal, kwamen er minder hoefabcessen voor dan in de populatie paarden zonder rotstraal.

Een keratoom kan geassocieerd worden met het ontstaan van hoefabcessen, 75% van de paarden met een keratoom had ooit al hoefabcessen. Voor een hoefbeenfractuur was dit 66,7%. Een chikwadraattoets gaf een p -waarde aan kleiner dan ,05 voor keratomen maar niet voor hoefbeenfracturen. Door het geringe aantal paarden met deze aandoeningen is voorzichtigheid geboden bij het interpreteren van deze gegevens. Keratomen worden in de literatuur wel regelmatig geassocieerd met hoefabcessen (Christman, 2008; Miller en Katzwinkel, 2015).

Een slechte hoefkwaliteit werd omschreven als brokkelende hoeven, dunne zolen en hoeven die makkelijk scheuren. Een paard met dunne zolen zal zijn hoef sneller kneuzen met eventueel het ontwikkelen van een abces tot gevolg. Hoeven die brokkelen en scheuren zijn vatbaarder voor aantasting door pathogenen. De aanwezigheid van witte lijn ziekte kan tevens zorgen voor het sneller scheuren van de hoefwand (Baxter, 2011). Logischerwijs kan een slechte hoefkwaliteit geassocieerd worden met het ontwikkelen van hoefabcessen. Maar liefst 52,6% van de paarden met een slechte hoefkwaliteit ontwikkelde reeds abcessen, terwijl paarden met een normale kwaliteit in 36,5% van de gevallen abcessen ontwikkelde. Dit verschil kon als significant genoteerd worden met een p -waarde <,05.

Het artikel van Affolter (2013) associeerde chronisch progressief lymfoedeem (CPL) met het ontwikkelen van hoefabcessen. Uit de gegevens van deze enquête kon CPL niet geassocieerd worden met hoefabcessen. Het verschil tussen beide populaties is tevens niet significant ($p>,05$). Ook hier wordt aangeraden om deze gegevens met voorzichtigheid te interpreteren, aangezien het aantal deelnemende paarden met CPL vrij laag is.

Factor	Omschrijving	Controlegroep aantal (%)	Groep hoefabcessen aantal (%)	Totaal aantal	p -waarde
Laminitis	Geen laminitis	563 (61,8%)	348 (38,2%)	911	,001
	Wel laminitis	31 (42,5%)	42 (57,5%)	73	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Pituitary Pars Intermedia Dysplasia	Geen PPID	552 (61,4%)	347 (38,6%)	899	,031
	Wel PPID	42 (49,4%)	43 (50,6%)	85	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
IR, EMS, Obesitas	Niet IR/EMS/obees	566 (60,6%)	368 (39,4)	934	,517
	Wel IR/EMS/obees	28 (56,0%)	22 (44,0%)	50	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Diarree	Geen diarree	591 (60,3%)	389 (39,7%)	980	,549
	Wel diarree	3 (75,0%)	1 (25,0%)	4	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Water bij mest	Geen water	576 (60,4%)	378 (39,6%)	954	,967
	Wel water	18 (60,0%)	12 (40,0%)	30	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Voedselallergie	Geen allergie	582 (60,0%)	388 (40,0%)	970	,051
	Voedselallergie	12 (85,7%)	2 (14,3%)	14	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Gebit	Normaal gebit	559 (60,4%)	366 (39,6%)	925	,866
	Slecht gebit	35 (59,3%)	24 (40,7%)	59	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Artrose en	Normaal	573 (60,4%)	376 (39,6%)	949	,964

pijnlijke musculo-skeletale aandoeningen	Artrose/pijn	21 (60,0%)	14 (40,0%)	35	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Andere GI-aandoeningen	Normaal GI	588 (60,6%)	383 (39,4%)	971	
	GI-aandoening	6 (46,2%)	7 (53,8%)	13	,292
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	

Tabel 7: Systemische aandoeningen en andere problemen van het paard.

Laminitis en PPID konden geassocieerd worden met hoefabcessen. Paarden met PPID hebben tevens vaak laminitis. In de literatuur worden hoefabcessen aangehaald als symptoom van laminitis en PPID (Grenager, 2010; McFarlane, 2011). Van alle paarden met laminitis ontwikkelde 57,5% hoefabcessen. Bij paarden met PPID was dit 50,6%. Voor deze twee ziekten was de p -waarde $<,05$.

Voor alle andere aandoeningen in tabel 7 werden er geen significante verschillen waargenomen tussen beide populaties.

Factor	Omschrijving	Controlegroep aantal (%)	Groep hoefabcessen aantal (%)	Totaal aantal	p -waarde
Beslag	Barefoot	429 (61,1%)	273 (38,9%)	702	0,451
	Beslaan	165 (58,5%)	117 (41,5%)	282	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Interval hoefverzorging	Zelf hoefonderhoud	126 (68,9%)	57 (31,1%)	183	0,053
	<6 weken	60 (57,7%)	44 (42,3%)	104	
	6-8 weken	249 (55,6%)	199 (44,4%)	448	
	8-10 weken	17 (73,9%)	6 (26,1%)	23	
	10-12 weken	5 (62,5%)	3 (37,5%)	8	
	>12 weken	99 (63,1%)	58 (36,9%)	157	
	<2 x per jaar	28 (62,2%)	17 (37,8%)	45	
	Totaal	584 (60,3%)	384 (39,7%)	968	
Wekelijks bekappen	Wekelijks	126 (68,9%)	57 (31,1%)	183	0,0096
	Langer interval	458 (58,3%)	327 (41,7%)	785	
	Totaal	584 (60,3%)	384 (39,7%)	968	

Tabel 8: Factoren met betrekking tot hoefverzorging.

Het aandeel paarden met hoefabcessen verschilde niet significant tussen beslagen en onbeslagen paarden. De frequentie van hoefverzorging beïnvloedt het ontwikkelen van hoefabcessen. Wanneer de paarden in het maximum aantal groepen onderverdeeld werden, leek er geen verschil te zitten tussen de groepen paarden. Maar de groepen van 8-10 weken en 10-12 weken bevatten een beperkt aantal waarnemingen, waardoor er over deze groepen weinig conclusies gemaakt kunnen worden. Als de groep 'zelf hoefonderhoud' vergeleken wordt met alle paarden die een langer bekap- of beslaginterval hadden, is er wel degelijk een verschil waar te nemen omdat het effect van de kleinste groepen verdwijnt. Eigenaars die de hoeven van hun paarden 'wanneer nodig' onderhouden, meestal wekelijks tot om de 2 weken, zagen minder vaak een hoefabces bij hun paard ten opzichte van een langer interval ($p < ,05$). Ander onderzoek gaf aan dat een frequent beslag- of bekapinterval zorgde voor minder hoefaandoeningen (Holzhauer et al, 2017).

Factor	Omschrijving	Controlegroep aantal (%)	Groep hoefabcessen aantal (%)	Totaal aantal	p -waarde
Krachtvoer	Krachtvoer	335 (61,4%)	211 (38,6%)	546	0,479
	Geen krachtvoer	259 (59,1%)	179 (40,9%)	438	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	

Supplement	Geen supplement	271 (60,5%)	177 (39,5%)	448	0,941
	Wel supplement	323 (60,3%)	213 (39,7%)	536	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Voordroog	Nooit voordroog	435 (59,9%)	291 (40,1%)	726	0,629
	Wel voordroog	159 (61,6%)	99 (38,4%)	258	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Ruwvoer	Onbeperkt	317 (57,8)	231 (42,2%)	548	0,045
	Porties	259 (64,3%)	144 (35,7%)	403	
	Totaal	576 (60,6%)	375 (39,4%)	951	

Tabel 9: Factoren die te maken hebben met de voeding van het paard.

Terwijl voordroog voeren in de enquête door verscheidene paardeneigenaars aangehaald werd als een oorzaak van het ontwikkelen van abscessen, bleek uit de analyse dat paarden die voordroog krijgen (permanent of afgewisseld met hooi of weidegang), niet vaker hoefabscessen hebben dan paarden die nooit voordroog kregen. Ook het geven van krachtvoer of een vitaminen- en mineralen supplement leek geen positieve of negatieve invloed te hebben op het ontwikkelen van abscessen. De hoeveelheid ruwvoer, los van het type, leek wel van belang te zijn. Paarden die onbeperkt ruwvoer kregen hadden significant vaker hoefabscessen dan paarden waarvan hun ruwvoer in porties verdeeld werd. Dit is mogelijk te verklaren door de invloed van voeding op het lichaamsgewicht. Obesitas is namelijk een belangrijke oorzaak voor het ontwikkelen van laminitis (Hinchcliff et al, 2014).

Factor	Omschrijving	Controlegroep aantal (%)	Groep hoefabscessen aantal (%)	Totaal aantal	p-waarde
Weidegang	Nooit	143 (63,6%)	82 (36,4%)	225	0,265
	Ja	451(59,4%)	308 (40,6%)	759	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Stalregime	Niet op stal	297 (57,8%)	217 (42,2%)	514	0,083
	's nachts of >16u stal	297 (63,2%)	173 (36,8%)	470	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Paddock paradise of 24/7 weide	Niet 24/7	298 (61,4%)	187 (38,6%)	484	0,496
	24/7 PP of weide	296 (59,3%)	203 (40,7%)	499	
	Totaal	594 (60,4%)	390 (39,6%)	984	
Schuilgelegenheid	Niet aanwezig	83 (58,9%)	58 (41,1%)	141	0,897
	Aanwezig	213 (59,5%)	145 (40,5%)	358	
	Totaal	296 (59,3%)	203 (40,7%)	499	
Verharding in Paddock Paradise	Geen verharding	135 (57,7%)	99 (42,3%)	234	0,487
	Wel verharding	161 (60,8%)	104 (39,2%)	265	
	Totaal	296 (59,3%)	203 (40,7%)	499	

Tabel 10: Factoren met betrekking op de huisvesting van het paard.

Het huisvesten van paarden kan op veel verschillende manieren, en is vaak seizoensafhankelijk. Uit de resultaten van deze enquête konden geen significante verschillen vastgesteld worden voor deze factoren. Paarden die in de winter permanent op stal staan, kunnen in de zomer permanent op de weide staan. Andere paarden staan het hele jaar door buiten, maar met wisselende of beperkte weidegang, en alle variaties tussenin. Het onderzoek van Cole et al. (2018) stelde vooral abscessen vast in de herfst, en daarna in de zomer. Dit heeft mogelijk te maken met een andere huisvesting of met de weersomstandigheden op de huisvesting buiten. In de literatuur wordt beschreven dat vooral een harde en onregelmatige bodem zorgt voor kneuzingen en hoefabscessen (Baxter, 2011). Om betere informatie omtrent huisvesting te verkrijgen, is het een optie om het voorkomen van abscessen per seizoen te bevragen en te vergelijken hoe de paarden dan gehuisvest zijn. Er werd

nagegaan of de paarden die permanent op een weide of paddock paradise gestald staan konden schuilen en of er een verharding aanwezig was in hun verblijf. Uit de resultaten bleek dat er geen significant verschil was tussen paarden met en zonder schuilgelegenheid of tussen paarden met of zonder verharding in hun verblijf. Om betere gegevens te verzamelen omtrent deze factoren, kan er nagegaan worden hoe vaak de paarden gebruik maken van de verharding of schuilstal. Dit kan namelijk erg verschillen naargelang het paard of naargelang de locatie. Er zijn locaties waar de verharding gebruikt wordt als plek om ruwvoer aan te bieden, terwijl andere locaties meer weide ter beschikking hebben waardoor paarden minder vaak op de verharding staan. Bij runderen had de bodem van de huisvesting wel degelijk een invloed op het ontwikkelen van klauwletsels (Mason et al., 2012; Thomsen et al., 2017).

Factor	Omschrijving	Controlegroep aantal (%)	Groep hoefabcessen aantal (%)	Totaal aantal	p-waarde
Stal: Vlas	Geen vlas	167 (64,2%)	93 (35,8%)	260	0,043
	Vlas	43 (51,8%)	40 (48,2%)	83	
	Totaal	210 (61,2%)	133 (38,8%)	343	
Stal: Stro	Geen stro	88 (61,1%)	56 (38,9%)	144	0,728
	Stro	122 (61,1%)	77 (38,9%)	199	
	Totaal	210 (61,2%)	133 (38,8%)	343	
Stal: Schavelingen	Geen schavelingen	188 (60,8%)	121 (39,2%)	309	0,661
	Schavelingen	22 (64,7%)	12 (35,3%)	34	
	Totaal	210 (61,2%)	133 (38,8%)	343	
Stal: Strokerrel	Geen strokorrel	200 (60,4%)	131 (39,6%)	331	0,110
	Strokerrel	10 (83,3%)	2 (16,7%)	12	
	Totaal	210 (61,2%)	133 (38,8%)	343	
Stal: Zaagsel	Geen zaagsel	204 (61,3%)	129 (38,7%)	333	0,936
	Zaagsel	6 (60,0%)	4 (40,0%)	10	
	Totaal	210 (61,2%)	133 (38,8%)	343	
Stal: Matten	Geen matten	174 (59,4%)	119 (40,6%)	293	0,091
	Matten	36 (72,0%)	14 (28,0%)	50	
	Totaal	210 (61,2%)	133 (38,8%)	343	

Tabel 11: Verschillende types bodembedekking in de stal.

Voor de paarden die 's nachts of meer dan 16 uur per dag op stal staan, werd het type stalbedekking geanalyseerd. Enkel voor vlas was het verschil tussen de controlegroep en de groep met hoefabcessen significant. Enkel paarden die vlas als bodembedekking hadden, kregen vaker een hoefabces dan paarden die geen vlas als bodembedekking hadden ($p < ,05$). In andere onderzoeken kwam reeds naar voren dat vlas als bodembedekking een negatieve invloed heeft op de hoefgezondheid. Aandoeningen zoals WLD kwamen vaker voor bij paarden die op vlas gestald staan (Holzhauer et al., 2017). Andere bronnen bevestigen dat WLD een risicofactor is voor het ontwikkelen van hoefabcessen (Crane, 2007; Thiemann en Rickards, 2013). Mogelijk heeft vlas zo een invloed op het ontwikkelen van hoefabcessen.

3.4 Discussie

Er is weinig onderzoek naar pathogenen in hoefabcessen. Mogelijk omdat het moeilijker is om uit een hoefabces bacteriën te isoleren zonder het staal te contamineren. In het onderzoek van Redding (2007), ziet men dat bacteriën via hematogene weg een osteïtis van het hoefbeen kunnen veroorzaken. Dit zou een indicatie kunnen zijn dat hematogene spreiding van bacteriën naar de hoef in volwassen paarden mogelijk een oorzaak is van hoefabcessen.

Antibiotica hebben over het algemeen weinig effect, en worden best enkel toegediend wanneer het paard koorts maakt en het been waar het abces zich bevindt warm en dik wordt. Wanneer er bekend is welke bacteriën het abces veroorzaken, kan er misschien gericht behandeld worden met antibiotica als het gaat om een persisterend probleem.

De rassen die vaker abscessen ontwikkelden, kampen met andere problemen typisch voor hun ras. Chronisch progressief lymfeedeem voor trekpaarden, en standafwijkingen bij Quarter en Paint horses. Dit kan indirect een invloed hebben op het ontwikkelen van hoefabscessen, wat onderzoek kan bemoeilijken.

Voeding kan verantwoordelijk zijn voor ziekten die het paard vatbaarder maken voor hoefabscessen door bijvoorbeeld de darmflora te verstoren of het endocriene systeem van het paard te ontregelen. Bij veulens is de hematogene spreiding van bacteriën naar de hoof of andere gewrichten gekend. Bij volwassen paarden kan koliek een endotoxemie veroorzaken. Mogelijk heeft een chronisch darmprobleem invloed op het ontwikkelen van hoefabscessen. Bacteriën ontsnappen uit de darm en komen terecht in de haarvaatjes van de hoof. Als bacteriën zich daar vast kunnen hechten kunnen ze aan de basis liggen voor het ontstaan van een abces.

Biotine supplementatie heeft een positieve invloed op de hoeven. Het heeft echter niet bij alle paarden een effect. Mogelijk heeft dit te maken met het rantsoen en de gezondheid van de darmflora, aangezien de microflora van het paard zorgt voor productie van biotine die opneembaar is voor het paard.

Er werd niet specifiek gevraagd naar de levensomstandigheden van de paarden in de periode dat zij last hadden van één of meerdere abscessen. Achteraf gezien was dit een tekortkoming van de vraagstelling, aangezien de huisvesting en voedingspatroon van het paard vaak veranderd was nadien. De paarden waar gekozen werd voor 'Mijn paard had frequent hoefabscessen, maar nu niet meer', werden daarom niet gebruikt voor de statistische berekeningen. Wat wel bekeken werd is wat er veranderd was voor die paarden die nu niet meer op regelmatige basis een hoefabces kregen. In verband met huisvesting wordt er veelal naar stalbedekking gekeken wanneer onderzoek verricht wordt, terwijl er steeds meer andere vormen zijn voor het huisvesten van paarden.

Door bij de vragen de optie 'Anders;...' aan te bieden, werden chronisch progressief lymfeedeem, longaandoeningen en artrose toegevoegd aan de lijst van mogelijke aandoeningen. Een keratoom en een hoefbeenfractuur kwamen maar 1 of 2 keer voor, voor deze aandoeningen kan aan de hand van deze enquête weinig geconcludeerd worden.

Informatie over welke hoeven het vaakst aangetast waren wijken mogelijk wat af van de realiteit, aangezien er niet gevraagd werd hoe vaak het paard per hoof een abces kreeg maar enkel welke hoof of hoeven.

De gegevens van voeding en huisvesting zijn soms moeilijker te incorporeren in de berekeningen. Elk paard heeft een ander voedingsregime of staat op een andere manier gestald. Deze gegevens werden waar mogelijk gegroepeerd en wanneer de groep voldoende groot was, meegenomen in de berekeningen. Het management verschilt ook per seizoen. Dit in tegenstelling tot epidemiologische studies bij runderen bijvoorbeeld. Het gaat daar namelijk om een grote hoeveelheid dieren van dezelfde leeftijd, hetzelfde ras, hetzelfde geslacht, in met de zelfde huisvesting en voeding. Als er dan 1 factor verandert in deze situatie is die makkelijker te evalueren. Meer dan 30 rassen kwamen voor en ook deze waren niet altijd goed te categoriseren, het grootste aandeel bestaande uit warmbloedpaarden. Zelfs wanneer paarden op dezelfde manege of paardenhouderij staan,

verschillen ze van leeftijd, ras, voedingsregime, activiteit en hebben ze een andere hoefsmid of bekapper.

De vraag over de hoeveelheid en intensiteit beweging die het paard kreeg, werd moeilijk gevonden door een groot aantal mensen. Het bleek moeilijk voor andere sporten dan dressuur en springen om deze tabel te gebruiken. Paarden waarmee endurance gereden wordt, worden toch zeer intensief getraind, sommige paarden worden voor trektochten gebruikt en gangenpaarden hebben speciale gangen zoals tölt en telgang, waardoor het invullen van deze vraag bemoeilijkt werd. De resultaten van deze vraag waren niet vergelijkbaar en sterk uiteenlopend. De gegevens van deze vraag werden bijgevolg niet verwerkt.

3.5 Conclusie

Uit de enquête van deze masterproef is vast te stellen dat er verschillende hoefproblemen, ziekten en andere factoren naar voren kwamen die in verband gebracht kunnen worden met het ontwikkelen van hoefabcessen. Het is zeker een multifactorieel probleem, wat onderzoek naar specifieke factoren kan bemoeilijken.

Factoren die gecorreleerd werden met hoefabcessen aan de hand van deze enquête waren; een stijgende leeftijd, witte lijn ziekte, een slechte hoefkwaliteit, een afwijkende hoefvorm, keratomen, laminitis, PPID, een langer interval tussen bekap- en beslagbeurten en vlas als stalbedekking.

Verschillende rassen zoals trekpaarden, quarter en paint horses, fjorden en Engelse volbloeden hadden vaker hoefabcessen, terwijl shetlanders en mini paarden opvallend weinig hoefabcessen hadden.

Er kan nog veel onderzoek verricht worden naar factoren die een rol spelen bij het ontwikkelen en voorkomen van hoefabcessen.

Figurenlijst

<i>Figuur 1:</i> Uitwendige anatomie van de hoof. De hoofwand (1), witte lijn (2), steunsels (3), zool (4), hoefballen (5), straal (6), kroonrand (7), periopel (8), hielen (9), kwartieren (10) en de teen (11). (Afbeelding links en midden; Landreville, 2020 ¹ . Afbeelding rechts; De Candt, 2020 ²).	9
<i>Figuur 2:</i> Inwendige anatomie van de hoof. Te zien op de afbeeldingen zijn het straalbeen, hoefbeen, hoefbeentak (1) en hoefkraakbeentakken (groene pijlen). (Afbeelding links: Simoens, 2015. Afbeelding midden; American Farriers Journal, 2020 ³ . Afbeelding rechts; The Horse, 2020 ⁴).	9
<i>Figuur 3:</i> Afbeeldingen van de lederhuid. De kroonzoom (1), de kroonrand (2), hoornlamellen van de hoofwand (3), kroonlederhuid (4), wandlederhuid (5), zoollederhuid (6), lederhuidlamellen van de steunsels (7), lederhuid van de hoefballen (8), lederhuidpapillen van de straal (9). (Abeelding links; verkregen via Poss, 2020 ⁵ Afbeelding midden; Forum A Cheval, 2020 ⁶ . Afbeelding rechts; Barefoot Hoofcare, 2020 ⁷).....	10
<i>Figuur 4:</i> Afbeelding links: Een venogram van de hoof. Er wordt contrastvloeistof in de bloedvaten geïnjecteerd om ze kunnen visualiseren met radiografie (Rucker,2010). Afbeelding rechts: Illustratie van de venen (blauw) en arteriën (rood) van de hoof (Hoofexplorer, 2016 ⁸).	11
<i>Figuur 5:</i> Longitudinale doorsnede van de hoof, bloedvaten gegoten met Biodur E20 rood (arteriën) en blauw (venen) (Afbeelding verkregen via Hong, 2020 ⁹ , bewerkt naar Budras et al, 2008).....	12
<i>Figuur 6:</i> Uitbraak hoefabces ter hoogte van de kroonrand en hielbal lateraal, ten gevolge van laminitis (De Candt, 2016 ¹⁰).	14
<i>Figuur 7:</i> Kneuzingen ter hoogte van de zool en straal. De linkse en middelste foto zijn dezelfde hoof voor en tijdens het bekappen. Rechts is de hoof van een ander paard (eigen fotomateriaal).....	14
<i>Figuur 8:</i> Foto van een klauwulcer bij een rund. De zool is over de volledige dikte verdwenen, de lederhuid is zichtbaar en bloedt (Shearer en Van Amstel, 2017).	15
<i>Figuur 9:</i> Drie foto's van dezelfde hoof. De afbeelding links en midden zijn genomen op dezelfde dag. De zwarte horizontale lijnen zijn elk restanten van verschillende abcessen. De oude letsels groeien naar distaal toe. Tussen de abcessen door was het paard niet mank. De meest rechtse foto is dezelfde hoof enkele weken later, door de hoefabcessen heeft er zich een dubbele zool gevormd. Het hoefmes zit tussen de oppervlakkige valse zool en de nieuwe (eigen fotomateriaal).	16
<i>Figuur 10:</i> Een hoof met ondergeschoven hielen en een lange teen (De Candt, 2020 ¹¹).....	19
<i>Figuur 11:</i> Harde en onregelmatige bevroren ondergrond (eigen fotomateriaal).	20
<i>Figuur 12:</i> Hoeven met een slechte hoefkwaliteit die afbrokkelen (eigen fotomateriaal).....	22
<i>Figuur 13:</i> Afbeeldingen links en midden: röntgenfoto's van nageltred met een sonde. Afbeelding rechts: doorsnede van een hoof waarvan het hoefgewricht (geel), kroongewricht (geel), bursa podotrochlearis (rood) en peesschede (blauw) zijn aangekleurd (Vanderperren, 2018-2019 ¹²).	23
<i>Figuur 14:</i> Foto van een dwarse doorsnede van een beslagen hoof. De hoefnagel rechts op de foto zit dicht bij de lederhuid, en er is vuil opgeklimmen in het nagelgat (Ridgeway, 2020 ¹³).	24
<i>Figuur 15:</i> Foto van een ezelhoef met witte lijn ziekte. De zwarte en witte, kruimelige delen zijn aangetast door witte lijn ziekte (De Candt,2020 ¹⁴).	25
<i>Figuur 16:</i> Het proces van het verwijderen van aangetaste delen van de witte lijn en de hoofwand (eigen fotomateriaal)...	26
<i>Figuur 17:</i> Foto van een hoof met een verbrede witte lijn (groene pijlen) in de teenregio (Naked Horse, 2017 ¹⁴).	27
<i>Figuur 18:</i> Een keratoom (groene pijl) die zorgt voor een deviatie in de zool en witte lijn (eigen fotomateriaal).	29
<i>Figuur 19:</i> Gasvormende bacteriën zorgen voor een radiolucente zone (groene pijl) op radiografie (Vanderperren, 2018-2019 ¹⁵).	31
<i>Figuur 20:</i> Thermografie kan ingezet worden om een hoefabces op te sporen. De rode pijl wijst naar de aangetaste hoof. Het gedeelte dat rood en wit kleurt is warmer dan de andere delen (Praktijk Healthy Horse Thermografie, 2020 ¹⁶).	31
<i>Figuur 21:</i> Radiolucente zone (groene pijl) in de rand van het hoefbeen veroorzaakt door een keratoom (Vanderperren, 2018-2019 ¹⁷).	34
<i>Figuur 22:</i> Het verloop van quittor, ontstaan ten gevolge van laminitis (Vannieuwenhuyse, 2020 ¹⁸).....	35
<i>Figuur 23:</i> Fotoserie van het herstel van de hoof na een hoefabces. De donkerdere verkleuring is waar de nieuwe zool zichtbaar wordt onder de oudere, losgelaten zool. Op de laatste afbeelding is de geelverkleuring de nieuwe zool (Paardenhoeven info, 2015 ²⁰).	36

Tabellenlijst

<i>Tabel 1:</i> Vergelijking tussen de behandeling met pergolide en cryptoheptadine (Donaldson et al, 2020).....	29
<i>Tabel 2:</i> Kolom links: de hoof waarin het abces zich bevond. Kolom rechts: aantal paarden die een abces in deze hoof hadden.....	41
<i>Tabel 3:</i> Kolom links: oorzaken die de eigenaar van het paard linkt aan het ontstaan van hoefabcessen. Kolom rechts: aantal paarden.....	42
<i>Tabel 4:</i> Kolom links: oorzaken die de eigenaars linken aan het stoppen met het ontwikkelen van hoefabcessen. Kolom rechts: aantal paarden.....	43
<i>Tabel 5:</i> Factoren die eigen zijn aan het paard.	44
<i>Tabel 6:</i> Problemen en aandoeningen aan de hoeven en benen.	45
<i>Tabel 7:</i> Systemische aandoeningen en andere problemen van het paard.....	47
<i>Tabel 8:</i> Factoren met betrekking tot hoefverzorging.	47
<i>Tabel 9:</i> Factoren die te maken hebben met de voeding van het paard.	48
<i>Tabel 10:</i> Factoren met betrekking op de huisvesting van het paard.....	48
<i>Tabel 11:</i> Verschillende types bodembedekking in de stal.	49

Literatuurlijst

- Affolter, V. K., 2013. Chronic Progressive Lymphedema in Draft Horses. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, Volume 29, pp. 589-605.
- Agne, B., 2010. Diagnosis and treatment of foot infections. *Journal of Equine Veterinary Science*, september, 30(9), pp. 510-512.
- Apprich, Spergse en Rosengarten, 2010. Scanning electron microscopy and fungal culture of hoof horn from horses suffering from onychomycosis. *Veterinary Dermatology*, augustus, 21(4), pp. 335-340.
- Baxter, G. M., 2011. *Adams & Stashak's Lameness in Horses*. Colorado: Wiley-Blackwell.
- Belknap, J. K., Moore, J. N. & Crouser, E. C., 2009. Sepsis - From human organ failure to laminar failure. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, juni, 129(3-4), pp. 155-157.
- Boys Smith, S. J., Clegg, P. D., Hughes, I. & R, S. E., 2010. Complete and partial hoof wall resection for keratoma removal: post operative complications and final outcome in 26 horses (1994–2004). *Equine Veterinary Journal*, 5 januari, 38(2), pp. 127-133.
- Brook, I., 1989. Pathogenicity of the *Bacteroides fragilis* group.. *Annals of Clinical and Laboratory Science*, 5(19), pp. 360-376.
- Budras, K. Sack. W. Roeck. S. Jahrmarker. G., 2008. *Anatomy of the horse*. 5e ed. Hannover: Schlüter.
- Céleste, C. J. & Szöke, M. O., 2005. Management of Equine Hoof Injuries. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, april, 21(1), pp. 167-190.
- Christman, C., 2008. Multiple keratomas in an equine foot. *The Canadian Veterinary Journal*, september, Volume 59, pp. 904-906.
- Coenen, M. Landers. E. Assman. G., 1998. Selenium toxicosis in the horse - case report. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, Issue 80, pp. 153-157.
- Cole, S. D., Stefanovski, D., Towl, S. & Boyle, A. G., 2018. Factors associated with prolonged treatment days, increased veterinary visits and complications in horses with subsolar abscesses. *Veterinary Record*, 4 december.184(8).
- Crane, M., 2007. *Hoof disorders of the donkey*. Switzerland, Geneva, International Veterinary Information Service, pp. 153-156.
- Daminet, S., 2018-2019. *Endocrinologie kleine huisdieren*. Merelbeke: s.n.
- Debowes, R. M. & Yovich, J. V., 1989. Penetrating Wounds, Abscesses, Gravel , and Bruising of the Equine foot. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, april, 5(1), pp. 179-194.
- Donaldson, M. LaMonte. B. Morresey. P. Smith. G. Beech. J., 2008. Treatment with Pergolide or Cyproheptadine of Pituitary Pars Intermedia Dysfunction (Equine Cushing's Disease). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Juni, 16(6), pp. 742-746.
- Elsaghir, H. Reddivari. A. K. R., 2020. *Bacteroides Fragilis*. In: *StatPearls*. s.l.:StatPearls Publishing.

- Faramarzi, B. Thomason. J. Sears. W., 2009. Changes in growth of the hoof wall and hoof morphology in response to regular periods of trotting exercise in Standardbreds.. *American Journal of Veterinary Research*, November, 70(11), pp. 1354-1364.
- Fessler, J. F., 1989. Hoof Injuries. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, december, 5(3), pp. 643-664.
- Geor, R. Harris, P. Coenen, M., 2013. *Equine Applied and Clinical Nutrition*. 1ste ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Grenager, N., 2010. How Does Cushing's Disease Relate to Laminitis? Advances in Diagnosis and Treatment. *Journal of Equine Veterinary Science*, 30(9), pp. 482-490.
- Hinchcliff, K., Kaneps, A., Geor, R., 2014. *Equine Sports Medicine and Surgery*. 2e ed. Nottingham: Saunders Ltd.
- Holtgrew-Bohling, K., 2019. *Large Animal Clinical Procedures for Veterinary Technicians*. 4e ed. s.l.:Mosby.
- Holzhauser, M., Bremer, R., Santman-Berends, I., 2017. Cross-sectional study of the prevalence of and risk factors for hoof disorders in horses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 1 mei, Volume 140, pp. 53-59.
- Honnas, C. M. & Moyer, W. A., 2006. How to Surgically Acces Lesions Beneath the Hoof Capsule. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, Volume 52, pp. 505-510.
- Honnas, C. M. & Sustaire, D., 2010. Equine Foot Surgery: A Joint Venture With the Farrier. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, Volume 56, pp. 499-504.
- Ireland, J. McGowan, C., 2018. Epidemiology of pituitary pars intermedia dysfunction: A systematic literature review of clinical presentation, disease prevalence and risk factors.. *The Veterinary Journal*, Maart, Issue 235, pp. 22-23.
- Jacobsen, S. & Andersen, P., 2007. The acute phase protein serum amyloid A (SAA) as a marker of inflammation in horses. *Equine Veterinary Education*, 19(1), pp. 38-46.
- Jacobsen, S. Mette Vinther, A.,Kjelgaard-Hansen, M., Nikolic Nielsen, 2019. Validation of an equine serum amyloid A assay with an unusually broad working range. *BMC Veterinary Research*, Volume 15.
- Jamison, J. M. & Burt, J. K., 1983. What is your diagnosis?. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 15 maart, 182(6), pp. 626-626.
- Johnson, J. H., 1972. Septic Conditions of the Equine Foot. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1 December, 161(11), pp. 1276-1279.
- Kujala, M., Dohoo, IR., Soveri, T., 2010. White-line disease and haemorrhages in hooves of Finnish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, april, Issue 94, pp. 18-27.
- Kujala, M., Orro, T. & Soveri, T., 2010. Serum acute phase proteins as a marker of inflammation in dairy cattle with hoof diseases. *Veterinary Record*, 10 februari, 166(8), pp. 240-241.
- Ley WB, S. P. R. D. E., 1998. Effects of season and diet on tensile strength and mineral content of the equine hoof wall.. *Equine Veterinary Journal Supplement*, september, Issue 26, pp. 46-50.

- Lindenberg, F. K. K. F. F. v. G. N. S. H. A., 2019. Development of the equine gut microbiota. *Scientific Reports*, Volume 9.
- Mason, W., Laven, L. & Laven, R., 2012. An outbreak of toe ulcers, sole ulcers and white line disease in a group of dairy heifers immediately after calving. *New Zealand Veterinary Journal*, 60(1), pp. 76-81.
- McDaniel, B., 1983. Management and housing factors affecting feet and leg soundness in dairy cattle.. *Proceedings of the American Association of Bovine Practitioners.*, Issue 14, pp. 41-49.
- McDiarmid, A., 2007. Case Report: Keratoma from the frog corium of the horse. *Equine Veterinary Education*, 19(6), pp. 285-287.
- McFarlane, D., 2011. Equine Pituitary Pars Intermedia Dysfunction. *Veterinary Clinics: Equine practice*, Issue 27, pp. 93-113.
- Miller, S. M. & Katzwinkel, R. H., 2015. Solar keratoma: An atypical case. *Journal of the South African Veterinary Association*, 18 september.86(1).
- Morrison, S., 2010. Chronic laminitis: foot management.. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, August, 26(2), pp. 425-446.
- Ng, L. S. Kwang, L. L., Yeow, S.C.S., Tan, T.Y., 2008. Anaerobic culture of diabetic foot infections: Organisms and antimicrobial susceptibilities. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 11(27), pp. 936-939.
- Nolen-Walston, R., 2015. How to Interpret Serum Amyloid A. *American Association of Equine Practice: Proceedings*, Volume 61, pp. 130-137.
- O'Grady, S. E., n.d. Hoof Abscesses. *The Natural Angle*, pp. 1-6.
- Olivier-Garstens, A., 2004. Ultrasonography of the solar aspect of the distal phalanx in the horse. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 45(5), pp. 449-457.
- Onishi, J. C., Park, J-W., Häggblom, M.M., 2012. Chronic laminitis is associated with potential bacterial pathogens in the laminae. *Veterinary Microbiology*, februari, Volume 158, pp. 329-336.
- Ott, E., Johnson, E., 2001. Effect of trace mineral proteinates on growth and skeletal and hoof development in yearling horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 21(6), pp. 287-291.
- Ovesen, A.L., Riihimäki, M., Baverud, V., Pringle, M., 2016. Antimicrobial Susceptibility of *Bacteroides* spp. From Clinical Samples From Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, Volume 45, pp. 46-52.
- Pille, F., 2014. *Orthopedie Hoef, 2e Master Diergeneeskunde*. Merelbeke: s.n.
- Redding, R., 2007. *Equine Podiatry*. Missouri: Saunders Elsevier.
- Redding, W. R. & O'Grady, S. E., 2012. Nonseptic Diseases Associated with the Hoof Complex: Keratoma, White Line Disease, Canker, and Neoplasia. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, augustus, 28(2), pp. 407-421.
- Redding, W. R. & O'Grady, S. E., 2012. Septic Diseases Associated with the Hoof Complex: Abscesses, Punctures Wounds, and Infection of the Lateral Cartilage. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, augustus, 28(2), pp. 423-440.

- Reilly, J.D., Cotrell, D.F., Martin, R.J., Cudddeford, D.J., 1998. Effect of supplementary dietary biotin on hoof growth and hoof growth rate in ponies: a controlled trial. *Equine Veterinary Journal*, 30(26), pp. 51-57.
- Reisinger, N., Schaumberger, S., Nagl, V., 2014. Milk Thistle Extract and Silymarin Inhibit Lipopolysaccharide Induced Lamellar Separation of Hoof Explants in Vitro. *Toxins*, oktober, Volume 6, pp. 2962-2974.
- Reisinger, N. , Schaumberger, S., Nagl, V., 2015. Concentration Dependent Influence of Lipopolysaccharides on Separation of Hoof Explants and Supernatant Lactic Acid Concentration in an Ex Vivo/In Vitro Laminitis Model. *PLoS ONE*, 10(11).
- Rijkenhuizen, ABM., de Graaf, K., Hak, A., Fürst, A. ter Braake, F., Stanek, C., Greet, TRC., 2012. Management and outcome of fractures of the distal phalanx: A retrospective study of 285 horses with a longterm outcome in 223 cases. *The Veterinary Journal*, Issue 192, pp. 176-182.
- Rosenmeier, J. G., Strathe, A. B. & Andersen, P. H., 2012. Evaluation of coronary band temperatures in healthy horses. *American Journal of Veterinary Research*, mei, 73(5), pp. 719-723.
- Ross, M. & Dyson, S., 2011. *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. Missouri: Saunders.
- Rucker, A., 2010. Equine venography and its clinical application in North America.. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 26(1), pp. 167-177.
- Sanders, AH., Shearer, JK., De Vries, A., 2009. Seasonal incidence of lameness and risk factors associated with thin soles, white line disease, ulcers, and sole punctures in dairy cattle.. *Journal of Dairy Science*, Issue 92, pp. 3165-3174.
- Scott, DW., Miller, WHJr., 2011. *Equine Dermatology*. 2e ed. Maryland heights, Missouri: Elsevier Saunders.
- Shearer, J. & Van Amstel, S. R., 2017. Pathogenesis and Treatment of Sole Ulcers and White Line Disease. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, juli, 33(2), pp. 283-300.
- Simoens, P., 2015. *Anatomie Paard, 2e bachelor*. Merelbeke: Universiteit Gent.
- Tatarniuk, DM., Bracamonte, JL., Wilson, DG., Sharma, A., Perry, AW., 2013. Case report: Laminar epidermal hyperplasia and hyperkeratosis in an equine hoof. *The Canadian Veterinary Journal*, September, Issue 54, pp. 849-852.
- Thiemann, A. & Rickards, K., 2013. Donkey hoof disorders and their treatment. *In Practice*, Maart, Issue 35, pp. 134-140.
- Thomsen, P. T., Hansen, I., Læssøe Martin, H. & Kudahl, A. B., 2017. Sole haemorrhages in Danish bull calves: Prevalence and risk factors. *The Veterinary Journal*, juni, Volume 224, pp. 44-45.
- Tinworth, KD., Harris, PA., Sillence, MN., Noble, GK., 2010. Potential treatments for insulin resistance in the horse: A comparative multi-species review. *The Veterinary Journal*, Volume 186, pp. 282-291.
- Turner, T. A., 2001. Diagnostic Thermography. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, Volume 17, pp. 95-114.

- van Galen, G. et al., 2017. Retrospective evaluation of 155 adult equids and 21 foals with tetanus in Western, Northern, and Central Europe (2000–2014). Part 1: Description of history and clinical evolution. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 27(6), p. 1–12.
- Vandenabeele, S., 2017. *Inleiding tot de dermatologie*. Merelbeke: s.n.
- Verschooten, F., Van Waerebeek, B., Verbeeck, J., 1996. The ossification of cartilages of the distal phalanx in the horse: An anatomical, experimental, radiographic and clinical study. *Journal of Equine Veterinary Science*, 16(7), pp. 291-305.
- Wexler, H. M., 2007. Bacteroides: the Good, the Bad, and the Nitty-Gritty. *Clinical Microbiology Reviews*, 4(20), pp. 593-621.
- White, M., Glickman, LT., Embree, IC., et al., 1981. A Randomized Trial for Evaluation of Bandaging Sole Abscesses in Cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 15 Februari, 178(4), pp. 375-377.
- Winter, A. & Arsenos, G., 2009. Diagnosis of white line lesions in sheep. *In Practice*, januari, 31(1), pp. 17-21.
- Witkowska-Piłaszewicz, O. Ż. M. W. A. M. A. S. K. C. A., 2018. Serum amyloid A in equine health and disease. *Equine Veterinary Journal*, 51(3), pp. 293-298.
- Wongaumnaykul, S., Siedler, C., Schobesberger, H. & Stanek, C., 2006. Doppler sonographic evaluation of the digital blood flow in horses with laminitis or septic pododermatitis. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 47(2), pp. 199-205.
- Zenker, W. J. H. G. H., 1995. Histological and physical assessment of poor hoof horn quality in Lipizzaner horses and a therapeutic trial with biotin and a placebo.. *Equine Veterinary Journal*, 27(3), pp. 183-191.

Bijlagen

Bijlage I: Enquête

4-5-2019

Enquête hoefabcessen bij het paard

Enquête hoefabcessen bij het paard

Beste deelnemer,

in het kader van mijn masterproef voor de opleiding diergeneeskunde aan de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent te Merelbeke, start ik met een enquête. Mijn masterproef gaat over hoefabcessen bij het paard. Het doel van deze enquête is om een beter inzicht te krijgen in de prevalentie van hoefabcessen, en of deze hoger ligt bij een omschreven populatie paarden. Mogelijk speelt een onderliggende ziekte, onregelmatige hoefverzorging, voeding of huisvesting een rol. In deze enquête wordt enkel de term 'hoefabcessen' gebruikt, hiermee worden ook hoefzweren of een blein bedoeld. Wanneer u meerdere paarden heeft, zou het fijn zijn als u deze enquête invult per paard.

Indien u vragen of opmerkingen heeft in verband met deze enquête, of graag meer kwijt wil over hoefabcessen bij uw paard, mag u steeds mailen naar: gaëlle.selfslagh@ugent.be

Alvast bedankt voor uw hulp!

***Vereist**

1. Leeftijd paard: *

2. Geslacht paard: *

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ Merrie
☐ Ruin
☐ Hengst

3. Ras: *

4. Hoelang heeft u dit paard al in uw bezit? *

5. Land (waar het paard staat): *

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ België
☐ Nederland
☐ Anders: _____

6. Hoe goed schat u uw eigen kennis in, wanneer het over de hoeven van uw paard gaat? **Markeer slechts één ovaal.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
"Ik weet er weinig van, zolang de hoefsmid, bekapper of dierenarts niet zegt dat er iets mis mee is, ga ik er van uit dat alles oké is."	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
"Ik ben zelf hoefsmid, bekapper, dierenarts of ik heb cursussen gedaan en herken snel afwijkende hoeven en hoefproblemen."										

Gezondheid en hoefabcessen.**7. Heeft uw paard ooit al één of meerdere hoefabcessen gehad, of heeft uw paard regelmatig hoefabcessen? ****Markeer slechts één ovaal.*

- ☐ Neen.
- ☐ Eén keer sinds mijn paard in mijn bezit is.
- ☐ Eén keer per jaar of minder dan één keer per jaar.
- ☐ Meerdere keren per jaar.
- ☐ Mijn paard had frequent abcessen, maar nu niet meer.
- ☐ Anders: _____

8. Wanneer heeft of had uw paard last van abcessen? **Markeer slechts één ovaal.*

- ☐ Niet van toepassing.
- ☐ Het lijkt nergens verband mee te houden.
- ☐ Kort na bezoek van de hoefsmid/bekapper.
- ☐ Pas langer na bezoek van de hoefsmid/bekapper.
- ☐ Eerder periodiek, om de zoveel dagen/weken/maanden.
- ☐ Mijn paard had frequent abcessen, maar nu niet meer, er is verder niets veranderd.
- ☐ Mijn paard had frequent abcessen, maar niet meer sinds ... (zie volgende vraag)
- ☐ Anders: _____

9. Indien het ontwikkelen van hoefabcessen stopte na een specifieke verandering, wat was deze verandering?

10. Heeft of had uw paard andere hoefproblemen? Meerdere antwoorden zijn mogelijk. **Vink alle toepasselijke opties aan.*

- ☐ Neen.
- ☐ Ik weet het niet.
- ☐ White line disease (schimmel in hoef, mierenest, holle of losse wand).
- ☐ Slechte hoefvorm of afwijkende stand van de hoeven.
- ☐ Slechte hoefkwaliteit (brokkelen, dunne zool,...)
- ☐ Rotstraal.
- ☐ Straalkanker (Hoefkanker).
- ☐ Een hoornzuil (keratoom).
- ☐ Een hoefbeenfractuur.
- ☐ Een afwijkende beenstand.
- ☐ Anders: _____

11. In welke hoeven heeft uw paard wel eens één of vaker een abces gehad? Meerdere antwoorden zijn mogelijk. **Vink alle toepasselijke opties aan.*

- ☐ Niet van toepassing.
- ☐ Linksvoor
- ☐ Rechtsvoor
- ☐ Linksachter
- ☐ Rechtsachter
- ☐ Ik weet het niet meer.
- ☐ Allemaal.
- ☐ Anders: _____

12. Is er een ziekte bij uw paard vastgesteld? Meerdere antwoorden zijn mogelijk. **Vink alle toepasselijke opties aan.*

- ☐ Neen.
- ☐ Er is iets maar ik weet niet wat.
- ☐ Insuline resistentie, Equine metabool syndroom, overgewicht.
- ☐ Laminitis (hoefbevangenheid).
- ☐ PPID (Cushing's disease).
- ☐ Chronische of intermitterende diarree.
- ☐ Waterige mest of water bij de mest.
- ☐ Lyme disease.
- ☐ Een voedselallergie.
- ☐ Zomereceem.
- ☐ Andere allergie.
- ☐ Slecht gebit/tandproblemen.
- ☐ Anders: _____

Huisvesting, voeding en verzorging.

13. Is uw paard beslagen of niet? **Markeer slechts één ovaal.*

- ☐ Mijn paard is vierkant beslagen.
- ☐ Mijn paard is enkel vooraan beslagen.
- ☐ Mijn paard is onbeslagen, ik gebruik geen hoefschoenen.
- ☐ Mijn paard is onbeslagen, ik gebruik hoefschoenen.
- ☐ Anders: _____

14. Hoe vaak worden de hoeven bekapt of beslagen? **Markeer slechts één ovaal.*

- ☐ Ik doe het zelf wanneer nodig.
- ☐ Vaker dan om de 6 weken.
- ☐ Om de 6 tot 8 weken.
- ☐ Drie tot vier maal per jaar.
- ☐ Twee keer of minder per jaar.
- ☐ Zelden, ze slijten voldoende.
- ☐ Nooit.
- ☐ Anders: _____

15. Wat krijgt uw paard te eten? Meerdere antwoorden zijn mogelijk. **Vink alle toepasselijke opties aan.*

- ☐ Onbeperkt weidegang.
- ☐ Beperkt weidegang (maar aantal uren per dag, strookbegrazing,...)
- ☐ Onbeperkt hooi.
- ☐ Onbeperkt voordroog.
- ☐ Onbeperkt ruwvoer, soms hooi soms voordroog.
- ☐ Hooi in porties, mijn paard kan niet onbeperkt eten.
- ☐ Voordroog in porties, mijn paard kan niet onbeperkt eten.
- ☐ Krachtvoer.
- ☐ Vitaminen en mineralen supplement of brok.
- ☐ Liksteen.
- ☐ Anders: _____

16. Indien er krachtvoer, brok, een supplement of nog iets anders of extra's gevoederd wordt, wat dan juist en hoeveel? Denk aan wortels, bietenpulp, paardensnoepjes, enzovoort. Noteer ook of dit per dag of per week is.

17. Hoe wordt uw paard gehuisvest? Meerdere antwoorden zijn mogelijk. **Vink alle toepasselijke opties aan.*

- ☐ Mijn paard staat 24/7 op de weide of paddock paradise.
- ☐ Op de weide of paddock paradise is er schuilgelegenheid of een plek waar ze met hun voeten droog kunnen staan.
- ☐ In de weide of paddock paradise is er een verharding aanwezig.
- ☐ Mijn paard staat 's nachts op stal, overdag buiten.
- ☐ Mijn paard staat meer dan 16 uur op stal.
- ☐ Anders: _____

18. Indien er verharding aanwezig is, bestaat deze uit: (Meerdere antwoorden zijn mogelijk.) **Vink alle toepasselijke opties aan.*

- ☐ Niet van toepassing, er is geen verharding aanwezig.
- ☐ Glad beton.
- ☐ Ruw beton.
- ☐ Kiezels.
- ☐ Puin.
- ☐ Grasdallen.
- ☐ Anders: _____

19. Indien er gebruikt gemaakt wordt van een (schuil)stal, welke bodembedekking wordt er dan gebruikt? Meerdere antwoorden zijn mogelijk. **Vink alle toepasselijke opties aan.*

- ☐ Niet van toepassing.
- ☐ Stro.
- ☐ Vlasleem.
- ☐ Strokorrel.
- ☐ Schavelingen.
- ☐ Stalmatten.
- ☐ Beton.
- ☐ Zand.
- ☐ Anders: _____

Gebruik van het paard.

Ik stel deze vraag omdat het belangrijk is voor mij om te weten hoeveel en hoe intensief uw paard beweegt, eerder dan wat er juist gedaan wordt.

Recreatie , wandelen of bosritten kunnen zowel een halfuurtje blokje rond stappen zijn tot een trektocht van 3 dagen, dressuur in de piste kan een uur rechtrichten zijn in stap tot heel intensief met veel draf, galop en zware oefeningen.

Ik wil graag dit onderscheid kunnen maken. Daarom heb ik gebruik gemaakt van een indeling in klassen met verschillende intensiviteit (zoals opgesteld door het Centraal Veevoeder Bureau, 2016) .

U kan de omschrijving van de klassen gebruiken, en als deze niet duidelijk is kan u de tabel gebruiken. Ik begrijp dat er weinig mensen zijn die timen hoe lang ze draven en galopperen, het is oké als dit niet exact is, het is enkel bedoeld om een inschatting te kunnen maken hoe intensief uw paard beweegt.

Gelieve hieronder per klasse aan te geven hoeveel uur uw paard ongeveer beweegt per week. Dit kan dus ook nul uur zijn.

In de tabel staan de gangen uitgedrukt in aantal minuten per uur.

Indeling van de arbeidsklassen:

- I: Alle sporten recreatief tot licht niveau, Recreatief stap / draf en galop, bijv. bosritten, manegearbeid
 II: Alle sporten middel tot zwaar (M – Z)
 III: Alle sport zwaar tot zeer zwaar (Z – ZZ), nationaal/internationaal
 IV: Eventing / Draf- en rensport nationaal / internationaal

Arbeidsklasse	Stap (7km/u)	Draf (14km/u)- snel(32km/u)	Galop (22km/u)- snel (43km/u)	Springen (24km/u)
Klasse I	29 min	29 min /	2 min /	/
Klasse II	14 min	34 min /	7 min /	5 min
Klasse III	14 min	23 min /	10 min /	13 min
Klasse IV	12 min	15 min 12 min	9 min 2 min	10 min

20. Klasse I: *

21. Klasse II: *

22. Klasse III: *

23. Klasse IV: *

24. Welke sporten en activiteiten doet u met uw paard? *

25. Op welke bodem worden deze activiteiten voornamelijk uitgevoerd? Meerdere antwoorden zijn mogelijk. *

Vink alle toepasselijke opties aan.

- ☐ Zand, weide of zachte bodem (piste).
☐ Bosgrond.
☐ Viak asfalt.
☐ Grind of verharde wegen met kiezels.
☐ Rotsachtige paden.
☐ Anders: _____

Opmerkingen en contactgegevens.

26. Heeft u verder nog opmerkingen?

27. Mag ik met u contact opnemen voor bijkomende informatie over uw paard? Zo ja, dan mag u hier uw e-mailadres (of naam en telefoonnummer) achterlaten. Deze gegevens zullen enkel gebruikt worden wanneer nodig in het kader van mijn masterproef, en zullen bewaard worden tot het afronden van mijn masterproef. Uw gegevens worden niet doorgegeven aan derden.

Mogelijk gemaakt door



Bijlage II: Gebruikte websites om enquête te verspreiden

Facebook

Paard Natuurlijk Facebookgroep

<https://www.facebook.com/groups/1374223385926278/>

Voor en door de Vlaamse hoefsmeden

<https://www.facebook.com/groups/385513508198217/>

Bokt.be

<https://www.facebook.com/groups/524435448014743/>

Paardenvoeten (No feet, no horse), hoeven en hoefverzorging

<https://www.facebook.com/groups/Paardenhoeven/>

Andere

Paardenforum Bokt

<https://www.bokt.nl/>

Paardenforum Paard Natuurlijk

<http://www.paardnatuurlijk.nl/>

Vlaamse Liga Paard

<https://www.vlp.be/>