

Richtlijn

Bacteriële huidinfecties bij hond en kat

Versie 1.1

Per 1 maart 2026 is deze KNMvD-richtlijn in revisie genomen.
Daarom is deze richtlijn sinds die datum niet meer van toepassing.

Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde

Houten, 6 december 2013

Preambule

Het Ministerie van Economische Zaken (**het Ministerie**) acht het van belang dat op zorgvuldige wijze zelfregulering binnen de beroepsgroep van dierenartsen plaatsvindt. Om die reden heeft het Ministerie subsidie beschikbaar gesteld voor het opstellen van richtlijnen.

De richtlijn die voor u ligt (**de Richtlijn**), gaat over het toepassen van antimicrobiële middelen door dierenartsen in hun veterinaire handelen. De vereniging Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde (**de KNMvD**) heeft aan een multidisciplinaire werkgroep - bestaande uit de personen die in de Richtlijn op pagina 30 zijn vermeld in het hoofdstuk "Totstandkoming" onder het kopje "Werkgroep richtlijn bacteriële huidinfecties bij hond en kat" - opdracht gegeven tot het opstellen van de Richtlijn. De Richtlijn is vervolgens vastgesteld en uitgevaardigd door de KNMvD.

De Richtlijn is bedoeld voor gebruik door dierenartsen. De Richtlijn bevat geen wettelijke voorschriften en bevat geen weergave van de heersende wet- en/of regelgeving. Door voortschrijdende (wetenschappelijke) inzichten kan de Richtlijn afwijken van hetgeen de wet- en/of regelgeving voorschrijft. De Richtlijn bevat aanbevelingen met een toelichting daarop.

De KNMvD heeft het Ministerie en het Veterinair Tuchtcollege (**VTC**) gewezen op het feit dat de (aanbevelingen in de) Richtlijn is (zijn) gebaseerd op voortschrijdende (wetenschappelijke) inzichten en om die reden strijdig kan (kunnen) zijn met de geldende wet- en regelgeving. Zowel het Ministerie als het VTC heeft daarom bericht dat bij handhaving van de betreffende wet- en regelgeving rekening zal worden gehouden met de inhoud van de Richtlijn. Dit laat onverlet dat de wet- en regelgeving in beginsel prevaleren boven de Richtlijn.

De toepassing van de Richtlijn in de praktijk valt geheel onder de verantwoordelijkheid van de dierenarts. In bepaalde omstandigheden kan het wenselijk c.q. noodzakelijk zijn om van de Richtlijn af te wijken. Dat geldt dus ook in het geval hetgeen de Richtlijn in een specifiek geval voorschrijft, afwijkt van hetgeen de geldende wet- en regelgeving voorschrijft. De dierenarts dient dan per geval te bepalen of aan de specifieke wet- en regelgeving dan wel aan de Richtlijn voorrang moet worden gegeven. De KNMvD adviseert de dierenarts dringend om de voormelde keuzeoverweging op zodanige wijze vast te leggen, dat deze keuzeoverweging bij rechterlijke c.q. tuchtrechtelijke toetsing achteraf inzichtelijk kan worden gemaakt. De dierenarts blijft te allen tijde zelf verantwoordelijk voor zijn behandelwijze van de dieren en voor de door hem aan derden verstrekte adviezen. Bij het ontwerpen en samenstellen van de Richtlijn is de grootst mogelijke zorgvuldigheid betracht. De KNMvD sluit iedere aansprakelijkheid uit voor de opmaak en de inhoud van de Richtlijn alsmede voor de gevolgen die de toepassing van de Richtlijn in de praktijk mocht hebben.

De KNMvD wordt graag geattendeerd op eventuele (vermeende) fouten c.q. omissies in de opmaak of inhoud van de Richtlijn. Voor deze en overige opmerkingen c.q. vragen kunt u een e-mailbericht sturen naar: richtlijnen@knmvd.nl.

Alle rechten zijn voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt, in enigerlei vorm of op enigerlei wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de KNMvD. Het is wel toegestaan een hyperlink op te nemen op een andere website naar de website van de KNMvD waar de Richtlijn te raadplegen is (<https://www.kwaliteitdiergeneeskunde.nl>). Daarnaast mag de Richtlijn worden gekopieerd en/of gedownload voor persoonlijk gebruik door de dierenarts.

© 2014, Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde
Postbus 421, 3990 GE, Houten
Telefoon: 030-6348900
E-mail: richtlijnen@knmvd.nl

Inhoud

AANBEVELINGEN	5
HOOFDTEKST	8
ACHTERGRONDEN	8
BEGRIPPEN	8
INLEIDING	9
WETTELIJKE KADERS	10
TOTSTANDKOMING	30
DE LEDEN VAN DE RICHTLIJNCOMMISSIE	30
DE LEDEN VAN DE RICHTLIJNWERKGROEP WERKGROEP RICHTLIJN BACTERIËLE HUIDINFECTIES BIJ HOND EN KAT	30
PROCEDURELE ONDERSTEUNING	31
INPUT FEEDBACK	31
TIJDPAD	31
ZOEKSTRATEGIE	31
GELDIGHEIDSDUUR VAN DEZE RICHTLIJN.....	32
FEEDBACK EN VRAGEN	32
NOTEN	33
REFERENTIES.....	56

Aanbevelingen

De aanbevelingen in deze richtlijn geven de dierenarts een leidraad voor de diagnostiek en behandeling van bacteriële pyodermie bij hond en kat. De nadruk ligt op een correcte toepassing van diagnostische methodes om de bacteriële betrokkenheid in kaart te brengen, de kans op recidief te verminderen, en op zorgvuldige therapiekeuze (o.a. met andere therapeutische middelen dan antimicrobiotica).

Richtlijnen voor de diagnostiek

Anamnese

Bij de anamnese dient de nadruk te liggen op:

- Aard van de klachten:
 - symptomen: pruritus, alopecia, erytheem, afwijkende huidgeur,
 - gedrag: bijten, likken, krabben,
 - incidentie: seizoensgebonden versus willekeurig,
 - duur en verloop.
- Algemene gezondheidstoestand:
 - eten, drinken, urineren, defaecatie en cyclus,
 - problemen met andere orgaansystemen en/of systemische verschijnselen.
- Leefomstandigheden:
 - andere huisdieren/huisgenoten, buitenland, huisvesting,
 - klachten bij huisdieren en huisgenoten.
- Ziektegeschiedenis/voorgaande behandelingen:
 - antiparasitaire behandeling,
 - dieet,
 - eerdere huidaandoeningen,
 - medicatie.

Lichamelijk onderzoek

Bij de algemene indruk dient de nadruk te liggen op:

- vacht,
- voedingstoestand en bespiering,
- in het oog springende klinische afwijkingen.

Voorafgaand aan het dermatologisch onderzoek dient u een volledig algemeen lichamelijk onderzoek uit te voeren.

Kijk bij het dermatologisch onderzoek onder andere naar vacht en huid. Let vooral op:

- Geur
- Kleur
- Aspect van de laesie(s):
 - erytheem, seborrhoe, papels, pustels, collarettes en erosies;
 - Deze laesies kenmerken een oppervlakte- en oppervlakkige pyodermie.
 - ulcera, noduli, zwelling, fistelvorming en purulent en/of hemorrhagisch exsudaat;
 - Deze laesies kenmerken een diepe pyodermie.
- Lokalisatie en distributie van de laesie(s).

Aanvullend onderzoek

- Cytologisch onderzoek is geïndiceerd in alle gevallen waarbij u als dierenarts op grond van uw anamnese en lichamelijk onderzoek pyodermie vermoedt.
- Bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling is geïndiceerd wanneer:
 - er staafvormige bacteriën zijn gezien bij cytologisch onderzoek en het totaal aan klinisch en aanvullend onderzoek aanleiding geeft antimicrobiële middelen te gaan gebruiken;
 - er sprake is van therapiefalen of recidief;
 - er een vermoeden is van antimicrobiële resistentie.
- Het verdient aanbeveling het bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling te laten uitvoeren door een professioneel veterinaire laboratorium.

Evaluatie van de gegevens

- Bacteriële huidinfecties zijn vrijwel altijd secundair. De nadruk ligt dan ook op het opsporen en behandelen van de primaire, onderliggende oorzaak.
- Cytologisch onderzoek van de huid:
 - kan de aanwezigheid van bacteriën bevestigen,
 - geeft inzicht of er een infectie is opgetreden,
 - geeft een globale indruk van de aard van de betrokken bacteriën of andere micro-organismen.
- Het bacteriologisch onderzoek van een huidmonster is doorgaans positief; dit wijst niet per se op een bacterieel huidprobleem. Weeg bij de interpretatie de volgende zaken mee:
 - reïncultuur of mengcultuur,
 - (relatieve) aantal bacteriën,
 - pathogeniteit van de gekweekte bacterie.
- Interpreteer het klinisch en aanvullend onderzoek altijd in relatie tot elkaar. Samen vormen ze de basis voor het te volgen beleid.

Richtlijnen voor het beleid

Voorlichting

- Maak bij de voorlichting van de eigenaar duidelijk dat de pyodermie vrijwel altijd secundair is aan een andere oorzaak. Deze oorzaak moet behandeld en/of bestreden worden om te voorkomen dat de pyodermie recidiveert.
- Informeer de eigenaar over het plan van aanpak en geef hem of haar instructies over de correcte uitvoering van de behandeling.
- Leg de eigenaar uit dat therapietrouw essentieel is voor het slagen van de therapie en geef hem of haar daarbij optimaal steun.
- Leg de eigenaar uit dat controle, zowel tussentijds als aan het einde van de behandeling, belangrijk is om het effect van de ingestelde behandeling te monitoren.
- Leg ook uit dat de therapie voortgezet moet worden tot na het verdwijnen van klinische symptomen.

Medicamenteuze therapie

- Behandel de primaire oorzaak.
- De therapiekeuze voor de secundaire pyodermie is afhankelijk van verschillende factoren, namelijk de diepte van de ontsteking (type pyodermie) en de uitkomst van aanvullend onderzoek (cytologie en eventueel bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling).
- Bij oppervlakte-pyodermie en veel gevallen van oppervlakkige pyodermie volstaat een behandeling met topicale antiseptische middelen.
- Topicale antiseptische middelen vormen ook een belangrijk onderdeel van de therapie bij diepe pyodermie.
- Bij uitgebreide oppervlakkige pyodermie en bij diepe pyodermie kunt u aanvullend een antimicrobieel middel inzetten.
- Raadpleeg voor de keuze van een antimicrobieel middel het [formularium](#).
- Realiseer u dat langdurig gebruik van antimicrobiële middelen tot een verhoogde kans op antimicrobiële resistentie leidt.

Controles en follow-up

- Let erop dat de behandeling in ieder geval doorgaat totdat de infectie zowel visueel als bij palpatie volledig genezen is en cytologisch onderzoek normaal is.
- Doe bij toepassing van topicale antiseptische middelen als enige therapie de eerste controle na drie weken.
- Doe bij antimicrobiële therapie de eerste controle na maximaal twee weken.
- Als de behandeling aanslaat, volstaat een tweewekelijkse controle tijdens de behandeling.
- Treedt er geen verbetering op of is er sprake van een terugval, laat dan altijd een bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling uitvoeren voordat u eventueel overgaat op (herhaald) gebruik van antimicrobiële middelen.
- Recidief van de klachten na de behandeling betekent altijd dat de primaire oorzaak nog niet (volledig) opgelost is.

Consultatie/verwijzing

In bepaalde gevallen levert de behandeling onvoldoende resultaat op, zijn er onvoldoende mogelijkheden voor aanvullend onderzoek of kunt u de primaire oorzaak van de klachten niet vinden of oplossen. Verwijzing naar een specialist dermatologie is dan dringend aan te raden. Wil de eigenaar niet verwezen worden, leg hem of haar dan duidelijk uit dat de bacteriële huidinfectie van het dier slechts met antiseptische middelen en ondersteunende maatregelen onder controle kan worden gehouden, maar niet met antimicrobiële middelen.

Prognosestelling

De prognose van een bacteriële huidinfectie is afhankelijk van het type pyodermie en de onderliggende oorzaak. Is de primaire oorzaak goed te behandelen, dan is de kans op genezing groot. Zo niet, dan is de kans op recidief groot. In sommige gevallen bestaat de mogelijkheid de bacteriële huidinfectie onder controle te houden met antiseptische maatregelen.

Hoofdtypekst

Achtergronden

Begrippen

Aanvullend onderzoek

Vervolgonderzoek om de oorzakelijke ziekteverwekker of onderliggende oorzaak te identificeren.

Antimicrobiële middelen

Middelen die antibioticum bevatten.

Antiseptische middelen

Alle middelen die werkzaam zijn tegen bacteriën, behalve antibiotica.

Bacteriële huidaandoening

Iedere huidaandoening waarbij bacteriën een rol spelen.

Bacteriële pyodermie

Pyodermie die wordt veroorzaakt door bacteriën.

Coagulase negatieve stafylokokken

Coagulase is een virulentiefactor en medebepalend voor de pathogeniteit. Stafylokokken worden op grond van coagulaseproductie ingedeeld in coagulase-positieve en coagulase-negatieve stafylokokken. Een coagulase-negatieve stafylokok wordt doorgaans als minder pathogeen beschouwd.

Formularium

Formularium gezelschapsdieren hond en kat, opgesteld door de Formulariumcommissie Gezelschapsdieren van de Werkgroep Veterinair Antibiotica Beleid (WVAB).

MRS

Methicilline-resistente *Staphylococcus* spp.

MRSA

Methicilline-resistente *Staphylococcus aureus*.

MRSP

Methicilline-resistente *Staphylococcus pseudintermedius*.

NSAID

Non-steroidal anti-inflammatory drug.

Pyodermie

Purulente huidontsteking, waarbij purulent betekent dat er ontstekingscellen aanwezig zijn, maar dit niet per se macroscopisch als pus waarneembaar is.

Staphylococcus pseudintermedius

Nieuwe inzichten hebben geleid tot een herindeling van de *Staphylococcus intermedius* groep. Isolaten van gezelschapsdieren die voorheen *S. intermedius* genoemd werden, zijn gereclassificeerd en heten nu *S. pseudintermedius*. Deze richtlijn gebruikt de nieuwe indeling en spreekt consequent van *S. pseudintermedius*, ook wanneer in de oorspronkelijke literatuur *S. intermedius* staat.

Inleiding

Het doel van deze richtlijn is om de dierenarts een leidraad te geven voor de diagnostiek en behandeling van bacteriële pyodermie bij hond en kat. Dieren met huidaandoeningen vormen een groot deel van het patiënten aanbod in de dierenartspraktijk. De problemen zijn vaak chronisch en/of recidiverend van aard. De behandeling bestaat ten tijde van schrijven van deze richtlijn meestal uit een langdurige therapie met antimicrobiële middelen. Huidaandoeningen zijn daarmee een belangrijke reden voor het gebruik van antimicrobiële middelen in de behandeling van hond en kat. Huidaandoeningen worden ook relatief vaak geassocieerd met MRS.

In deze richtlijn ligt de nadruk op:

1. het belang van het zoeken naar de primaire oorzaak van de secundaire bacteriële pyodermie;
2. correcte toepassing van diagnostische methodes om de bacteriële betrokkenheid in kaart te brengen en de kans op recidief te verminderen;
3. therapeutische mogelijkheden, anders dan antimicrobiële middelen;
4. zorgvuldig gebruik van antimicrobiële middelen.

Het gebruik van diagnostische methodes in de aanpak van bacteriële huidproblemen is tot nu toe weinig gebruikelijk in de dagelijkse praktijk, evenals het gebruik van niet-antimicrobiële behandelingsvormen. Verandering van de aanpak vergt in veel gevallen een cultuuromslag en een investering (b.v. in apparatuur, expertise en tijd). Echter, door korte termijn behandeling plaats te laten maken voor een lange termijn oplossing zal het uiteindelijk leiden tot gezondheidswinst voor de hond en kat (minder recidieven) en tevens onnodige antimicrobiële therapieën voorkomen.

De KNMvD heeft de richtlijnwerkgroep Bacteriële huidinfecties bij hond en kat gevraagd antwoorden te geven op praktische vragen over de problematiek met huidproblemen en met oplossingen voor knelpunten te komen ([Noot 1: Knelpunten](#)).

Nadere begripsomschrijving

Vrijwel iedere huidaandoening kan gecompliceerd raken door een secundaire bacteriële infectie en vrijwel iedere bacterie kan een huidaandoening veroorzaken. Deze richtlijn behandelt alleen die aandoeningen, waarbij de bacteriële betrokkenheid een belangrijk onderdeel van het ziekteproces vormt en in de meeste gevallen ook een aparte behandeling nodig heeft om tot een vlotte genezing te komen. In principe worden deze infecties altijd veroorzaakt door de eigen huidflora. Deze aandoeningen worden vaak aangeduid met de term pyodermie. Pyodermie betekent letterlijk 'purulente huidontsteking'. Hierbij betekent purulent dat er ontstekingscellen bij betrokken zijn, maar dat deze niet noodzakelijkerwijs macroscopisch als pus waarneembaar zijn. Pyodermie in deze betekenis kan zowel een infectieuze als niet-infectieuze oorzaak hebben. Pyodermie die door bacteriën wordt veroorzaakt, heet in principe 'bacteriële pyodermie'. Deze richtlijn houdt zich dus bezig met bacteriële pyodermie; ook daar waar alleen 'pyodermie' wordt gebruikt, gaat het over 'bacteriële pyodermie'.

Bacteriële huidaandoeningen die veroorzaakt worden door bacteriën anders dan de normale huidflora, blijven in deze richtlijn buiten beschouwing; zij komen weinig voor, zijn voor het grootste deel niet cutaan maar subcutaan en vergen een eigen aanpak.

Epidemiologische gegevens

Honden hebben veel vaker bacteriële pyodermie dan mensen. Van oudsher geldt pyodermie bij de kat als zeldzaam. Recent zijn er echter ook aanwijzingen gevonden dat bacteriële huidinfecties bij de kat mogelijk veel vaker voorkomen dan gedacht. De klinische laesies vertonen bij de kat veel variatie en worden grotendeels bepaald door de primaire aandoening ([Noot 2: Epidemiologie](#)).

Pathofysiologie

De huid van honden en katten staat dagelijks bloot aan een grote variëteit aan bacteriën. In principe kan bijna iedere bacterie een infectie van de huid veroorzaken, maar in de meeste gevallen gaat het om bacteriën van de normale huidflora ([Noot 3: Pathofysiologie algemeen](#)). Ze zijn onder te verdelen in residente en transiënte bacteriën ([Noot 4: Residente en transiënte bacteriën](#)).

Stafylokokken veroorzaken het merendeel van de huidinfecties bij hond en kat ([Noot 5: Pathofysiologie van *Staphylococcus* spp.](#)). Pups worden vanuit hun moeder in de eerste levensweek gekoloniseerd. De slijmvliezen van de mondholte, neusholte en het perineum fungeren hoogstwaarschijnlijk als reservoir voor de bacteriën: van hieruit vindt verspreiding over de rest van het lichaam plaats. Waarschijnlijk komt dat in belangrijke mate door het likken van de hond. Het aantal bacteriën dat de huid koloniseert, wordt sterk beïnvloed door omgevingstemperatuur en –vochtigheid. Vooral locaties met occlusie (oksels, liezen, interdigitaal, oren, ventrale staartbasis) hebben meestal een hoge kolonisatiegraad ([Noot 5: Pathofysiologie van *Staphylococcus* spp.](#)).

Stafylokokken zijn voor de meeste dieren en mensen onschuldige commensalen, die onder sommige omstandigheden als opportunistisch pathogeen kunnen werken ([Noot 6: Interactie tussen gastheer en bacterie](#)). De conclusie is dat bijna iedere huidinfectie gezien moet worden als een signaal van een onderliggende (huid)ziekte ([Noot 7: Primaire oorzaken van bacteriële huidinfecties](#)).

Natuurlijk beloop en prognose

Klinische verschijnselen kunnen zijn: pruritus, alopecia, een afwijkende geur van vacht en huid en diverse huidlaesies. De achterliggende oorzaak van de pyodermie en het gedrag van het dier (likken, krabben, bijten, et cetera) zijn mede van invloed op het ontstaan van een oppervlakte-pyodermie, oppervlakkige pyodermie, of diepe pyodermie. Zonder effectieve behandeling van de pyodermie en achterliggende oorzaak ontstaat op den duur vaak een diepe pyodermie die zeer belastend is voor het dier.

Wettelijke kaders

Deze richtlijn past binnen de Wet Dieren en de richtlijnen van de Werkgroep Veterinair Antibioticabeleid (WVAB).

Richtlijnen voor de diagnostiek

Anamnese

Aanwijzingen voor pyodermie zijn een afwijkende geur van de vacht, alopecia, erytheem en diverse typen laesies van de huid, zoals beschreven bij het lichamelijk onderzoek. Daarnaast kan de hond gedragingen als bijten, krabben en likken vertonen. Aangezien pyodermie vrijwel altijd secundair is aan een andere aandoening moet de behandelend dierenarts met behulp van de eigenaar de primaire oorzaak proberen te achterhalen ([Noot 7: Primaire oorzaken van bacteriële huidinfecties](#)). Hiervoor moet de dierenarts onder andere vragen naar het verloop en de duur van het huidprobleem, of er sprake is van pruritus of niet, het dieet en eventueel eerder ingestelde behandelingen. Hij dient verder te vragen naar eerder voorgekomen huidproblemen en naar eventuele huidproblemen bij huisgenoten, zowel mensen als dieren ([Noot 8: Anamnese](#)).

Lichamelijk onderzoek

De dierenarts voert een lichamelijk onderzoek uit dat bestaat uit een algemene indruk en een volledig algemeen lichamelijk en dermatologisch onderzoek ([Noot 9: Algemeen onderzoek](#) en [Noot 10: Dermatologisch onderzoek](#)). Op geleide van de anamnese, de algemene indruk en het algemeen lichamelijk onderzoek kan de dierenarts bepalen of hij naast het dermatologisch onderzoek ook aandacht moet besteden aan andere orgaansystemen.

Bij het dermatologisch onderzoek let de dierenarts behalve op de geur en de kleur van de huid en vacht en het aspect van de nagels, voetzolen en het planum nasale, vooral op het aspect en de distributie van een breed scala aan klinische laesies die op een bacteriële huidinfectie wijzen. Deze kunnen onderverdeeld worden in primaire en secundaire laesies:

Primaire laesies

- Macula: een omschreven, niet prominente vlek met een andere kleur dan de omgeving.
- Papel: een kleine, stevig aanvoelende verhevenheid in de epidermis, tot maximaal één centimeter doorsnede.
- Pustel: een kleine, goed omschreven verhevenheid in de epidermis die gevuld is met pus.
- Nodulus: goed omschreven stevige verhevenheid in de huid die groter is dan één centimeter doorsnede.
- Zwelling: slecht omschreven, uitgebreide verhevenheid in de huid.

Secundaire laesies

- Collarette: circulaire rand van losse hoornfragmenten (schilfering).
- Seborrhoe: een ophoping van losse fragmenten van de hoornlaag van de huid (schilfering).
- Crustae: ophoping van ingedroogd exsudaat, pus, bloed, serum, cellen, schilfers of medicamenten op huidoppervlak.
- Erosie: doorbreking van de continuïteit van de epidermis die niet door de basaalmembraan heen gaat.
- Ulcus: doorbreking van de continuïteit van de epidermis die door de basaalmembraan heen gaat.

- Fistelvorming: kanaalvormige opening in een nodulus of zwelling waaruit vaak exsudaat vrijkomt.

Pyodermie komt altijd met één of meer van deze laesies tot uiting, maar deze laesies komen niet alleen voor bij pyodermie, maar ook bij andere huidaandoeningen.

Pyodermie kan ingedeeld worden op basis van de diepte van de ontsteking in de huid in oppervlakte pyodermie, oppervlakkige pyodermie en diepe pyodermie ([Noot 11: Oppervlakte-pyodermie, oppervlakkige pyodermie en diepe pyodermie](#)). De oppervlakte-pyodermie en de oppervlakkige pyodermie beperken zich tot de epidermis en doorbreken de basaalmembraan niet. Laesies die hierop wijzen zijn: erytheem, seborrhoe, papels, pustels, collarettes en erosies. Pruritus komt frequent voor; purulent exsudaat is mogelijk. De diepe pyodermie doorbreekt de basaalmembraan en breidt zich uit in de dieper gelegen weefsels. Laesies die hierop wijzen zijn: ulcera, noduli, zwelling, fistelvorming, en vaak purulent en/of hemorrhagisch exsudaat. Het onderscheiden van deze drie types pyodermie aan de hand van de diepte van de ontsteking is van belang voor de keuze van de therapie.

Aanvullend onderzoek

Bij het vermoeden van een bacteriële huidaandoening moet nadere diagnostiek gericht zijn op:

- achterhalen van de primaire oorzaak,
- uitsluiten van de differentiële diagnose voor de klinische laesies (cytologie),
- bevestiging van de bacteriële ontsteking (cytologie),
- eventueel nadere karakterisering van de betrokken bacteriën en in kaart brengen van de gevoeligheid voor antimicrobiële middelen (bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling).

Het achterhalen van de primaire oorzaak

Een bacteriële pyodermie is vrijwel altijd secundair. Daarom is het achterhalen van de primaire oorzaak van groot belang om recidief te voorkomen ([Noot 7: Primaire oorzaken van bacteriële huidinfecties](#)). Het behandelen van de primaire oorzaak is de belangrijkste maatregel ter preventie van een (secundaire) bacteriële pyodermie.

Het uitsluiten van de differentiële diagnose voor de klinische laesies (cytologie)

De differentiële diagnose voor de klinische laesies die worden veroorzaakt door de bacteriële infectie (dus niet de differentiële diagnose voor de primaire oorzaak), is in principe afhankelijk van het type laesie. Pyodermie kent vele verschijningsvormen, maar uit zich voornamelijk in een aantal goed omschreven klinische aandoeningen, ieder met een eigen differentiële diagnose ([Noot 12: Differentiële diagnose per klinische aandoening](#)). In de praktijk is de belangrijkste microbiële differentiële diagnose waarmee rekening gehouden moet worden: *Malassezia* dermatitis, veroorzaakt door *M. pachydermatis*. *Malassezia* dermatitis kan bevestigd of uitgesloten worden met behulp van cytologisch onderzoek.

Het bevestigen van de bacteriële ontsteking (cytologie)

Cytologisch onderzoek is geïndiceerd bij iedere patiënt waarbij de dierenarts een bacteriële huidaandoening vermoedt ([Noot 13: Referenties 'het bevestigen van de bacteriële ontsteking'](#)).

Dit onderzoek maakt het mogelijk:

- de belangrijkste differentiële diagnose, *Malassezia* dermatitis, te onderscheiden,
- te bevestigen dat er bacteriën aanwezig zijn in de waargenomen huidlaesies,
- te zien of er sprake is van infectie of bacteriële overgroei,
- een indruk te krijgen van het type bacterie (kokken of staven).

Deze informatie is van grote waarde bij de verdere diagnostiek en het op te stellen therapeutisch plan van aanpak.

Cytologisch onderzoek is relatief eenvoudig en snel uit te voeren in de praktijk.

Het uitvoeren van cytologisch onderzoek als aanvullende diagnostiek vraagt om goede apparatuur in de praktijk (microscoop), expertise op het gebied van interpretatie van cytologische preparaten en een investering in tijd en geld voor dierenarts en diereigenaar.

Monstername

De beste methode om materiaal te verzamelen hangt af van het type laesie, de locatie en persoonlijke voorkeur.

- Van alle oppervlakkige, goed bereikbare processen en van exsudatieve processen is een direct afdrukpreparaat te maken door een voorwerpglaasje zonder te wrijven stevig tegen het oppervlak van de laesie aan te duwen. Maak eventueel vóór het verzamelen van het monster eerst een pustel met een kleine naald open of verwijder een korstje.
- Van alle oppervlakkige laesies en exsudatieve processen is een indirect afdrukpreparaat te maken. Dit is met name handig bij laesies die slecht bereikbaar zijn, zoals gehoorgangen, fistelkanalen en de interdigitale huid. Verzamel hierbij materiaal met behulp van een wattenstaafje of een scherpe lepel en rol dat voorzichtig op een voorwerpglaasje uit.
- Van alle oppervlakkige laesies is een plakbandpreparaat te maken. Dit is met name handig voor droge laesies en bemonstering van de interdigitale huid. Druk hierbij een stuk **helder** plakband stevig tegen de laesie aan en bevestig het plakband vervolgens aan een voorwerpglaasje.
- Van alle nodulaire laesies is met een dunne naald een aspiratiebiopt (DNAB) te maken. Haal hierbij met behulp van een injectiespuit materiaal uit de nodulus. In verband met de differentiële diagnose van noduli (neoplasie) is het aan te raden deze altijd (mede) door een gespecialiseerd laboratorium te laten beoordelen.

Kleuren

Het preparaat kan gemakkelijk en snel gekleurd worden met Haemacolor®, Diff Quick® of methyleen blauw.

- Preparaat laten drogen.
- Onderdompelen in de kleurstoffen volgens de specificaties in de bijsluiter.

Microscopie

Plaats een dekglasje en start het onderzoek met een kleine vergroting.

- De preparaten zijn goed te beoordelen met eerst een 10 x 40-vergroting en vervolgens een 10 x 100 (immersie-olie)-vergroting.
- Voor het bekijken van deze afdrukpreparaten is weinig contrast nodig. Dit is te bereiken door het diafragma open te zetten en/of de condensor hoger te zetten.
- Let bij de interpretatie op het volgende.
 - Zijn er *Malassezia*-gisten aanwezig?
 - Zijn er bacteriën aanwezig?
 - Welk type? Kokken en/of staven?
 - Bevinden de bacteriën zich voornamelijk in de ontstekingscellen of daarbuiten?
 - Hoe is de inflammatoire respons van de huid?
 - Zijn er ontstekingscellen aanwezig?
 - Welk type ontstekingscellen: polymorfkernige granulocyten (neutrofiel/eosinofiel), mononucleaire cellen (lymfocyten, macrofagen)?
 - Zijn de polymorfkernige granulocyten intact of vertonen ze tekenen van degeneratie?
 - Hoe verhoudt het aantal bacteriën zich tot het aantal ontstekingscellen?

Nadere karakterisering van de betrokken bacterië(n) en bepaling van de gevoeligheid voor antimicrobiële middelen (bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling)

Indicaties

In onderstaande gevallen is bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling geïndiceerd (

Noot 14: Referenties 'het nader karakteriseren van de betrokken bacterië(n) en het in kaart brengen van de gevoeligheid voor antimicrobiële middelen').

- Het cytologisch onderzoek heeft de aanwezigheid van staafvormige bacteriën aangetoond en het totaal aan klinisch en aanvullend onderzoek geeft aanleiding tot het gebruik van antimicrobiële middelen.

In veruit de meeste gevallen betreft het Gram-negatieve staven, zoals *Proteus* spp., *Escherichia coli* en *Pseudomonas* spp. Van deze bacteriën is de gevoeligheid moeilijk te voorspellen en in het geval van *Pseudomonas aeruginosa* vaak beperkt.

- Therapiefalen of een recidiverende pyodermie.
Beide kunnen behalve door onderliggende, primaire oorzaken worden veroorzaakt door antimicrobiële resistentie.
- Vermoeden van antimicrobiële resistentie.
Risicofactoren voor het vóórkomen van antimicrobiële resistentie zijn: recidiverende pyodermie, (langdurige) therapie met antimicrobiële middelen in het afgelopen jaar (ongeacht de indicatie), een eerder aangetoonde kolonisatie of infectie met MRSP, een contactdier met een (klinische) MRSP infectie of niet-helende wonden (Noot 15: [Risicofactoren antimicrobiële resistentie](#)).

Uitvoering bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling

Bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling van een huidinfectie is complex en daarom minder geschikt voor uitvoering in de praktijk ([Noot 16: Aandachtspunten bij bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling](#)). Het is aan te bevelen een professioneel veterinaire laboratorium dit onderzoek te laten doen.

Monstername

Het is belangrijk monsters na afname zo snel mogelijk in te zetten. Voor het afnemen van een monster van de huid voor bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling voldoet een swab met een transportgel (zoals Amies- of Stuartmedium). Het transportmedium voorkomt uitdroging van het materiaal en daarmee het afsterven van bacteriën; daarnaast wordt (over)groei tijdens het ongekoelde transport zoveel mogelijk voorkomen. In afwachting van transport naar het laboratorium dient het monster bij voorkeur gekoeld (4°C) bewaard te worden. Koeling vergoot de overlevingskans van de bacteriën en maakt dat de relatieve aantallen bewaard blijven.

De monstername heeft een grote invloed op de betrouwbaarheid van de uitslag en moet er altijd op gericht zijn contaminatie zoveel mogelijk te voorkomen. Bemonster zo mogelijk primaire laesies (pustels, papels, noduli). Secundaire laesies (collarettes, erosies, ulcera, crustae, fistels) zijn doorgaans gecontamineerd, wat de interpretatie bemoeilijkt. Bemonster bij voorkeur niet die plekken waar de hond of kat veel likt, in verband met contaminatie met flora uit de bek. De voorkeursmethode van monstername varieert per laesie en per doel ([Noot 17: Referenties 'monstername voor bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling'](#)).

- Pustels
Indien aanwezig verdient het bemonsteren van intacte pustels de voorkeur. Bemonster voor een representatief resultaat één tot twee pustels. Maak de buitenzijde van de pustel zo nodig schoon met een fysiologische zoutoplossing. Desinfectie met alcohol is niet aan te raden, omdat dit een vals-negatieve uitslag van het bacteriologisch onderzoek kan geven. Open de pustel vervolgens met een steriele naald en neem het exsudaat op met een swab.
- Papels
Open papels op vergelijkbare wijze als pustels met een steriele naald of scalpel en bemonster het exsudaat met een swab.
- Collarettes
Knip zo nodig haren weg en rol vervolgens een swab drie tot vier keer over de collarette. Verwijder waar mogelijk de crusteuze rand voorzichtig met een pincet en neem een monster vanonder de crusteuze laesie.
- Erosies, ulcera en fistels ([Noot 18: Aanvullend onderzoek abcessen, erosies, fistels, noduli en ulcera](#)).
Verwijder, om contaminatie zoveel mogelijk te beperken, oppervlakkig exsudaat met een fysiologische zoutoplossing. Bemonster vervolgens na druk op de laesie vers exsudaat met een swab.
- Crustae
Verwijder deze voorzichtig en bemonster daarna de onderliggende huid met een swab.
- Noduli en abcessen ([Noot 18: Aanvullend onderzoek abcessen, erosies, fistels, noduli en ulcera](#)).

Bemonster deze, na aseptische voorbereiding en drogen van de huid, door middel van aspiratie. Stuur, afhankelijk van het verkregen volume, het materiaal in in de spuit (lucht eruit drukken en afsluiten met een dopje) of breng het over op een swab, waarbij contaminatie vanuit de omgeving zorgvuldig moet worden vermeden.

Geef op het aanvraagformulier altijd informatie over de klinische symptomen, het gebruik van antimicrobiële middelen (welk middel, behandelperiode) en eventuele specifieke verdenkingen.

Evaluatie van de gegevens

Zoals reeds genoemd zijn bacteriële huidinfecties bijna altijd secundair. De nadruk ligt dan ook op het opsporen en behandelen van de primaire, onderliggende oorzaak ([Noot 7: Primaire oorzaken van bacteriële huidinfecties](#)). Daarnaast kent iedere pyodermie een differentiële diagnose voor de klinische verschijningsvorm. Deze staat in tabelvorm beschreven in [Noot 12: Differentiële diagnose per klinische aandoening](#).

Kijk bij het interpreteren van de cytologie en het aanvullend bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling altijd naar het verband tussen deze uitslag, de methode van monsternamen en het klinisch beeld. Baseer het (therapeutisch) beleid altijd op het totaal aan gegevens dat verkregen is uit klinisch en aanvullend onderzoek.

Volgens de literatuur hoort cytologie een vast onderdeel te zijn van het aanvullende onderzoek dat nodig is om een pyodermie vast te stellen. Maar er bestaan geen wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen over de omgang met de bevindingen van aanvullend cytologisch onderzoek. Dat is ook wel te begrijpen. Het gaat bij de interpretatie van de genoemde bevindingen immers altijd om de klinische klachten van de individuele dermatologische patiënt (hoe lang zijn de klachten al aanwezig, uitgebreidheid van de dermatologische klachten (lokaal/gegeneraliseerd), de behandelingen die al hebben plaatsgevonden, het onderliggende probleem, et cetera. De nu volgende adviezen zijn gebaseerd op de pathofysiologische betekenis van de meest voorkomende cytologische waarnemingen (

[Noot 19: Interpretatie van het cytologisch onderzoek](#)). Deze adviezen vallen op dit moment dus onder de categorie van de ‘expert opinion’ van deze richtlijnwerkgroep.

Bacteriologisch onderzoek van intacte laesies is het waardevolst, omdat contaminatie bij monsternamen goed te vermijden is. Vanwege commensale flora, transiënte flora en/of contaminatie zal het bacteriologisch onderzoek van een huidmonster doorgaans positief zijn; dit staat niet gelijk aan een bacterieel huidprobleem. Bij een positief bacteriologisch onderzoek spelen bij de interpretatie de volgende zaken mee: reincultuur of mengcultuur, (relatieve) aantal bacteriën en pathogeniteit van de gekweekte bacterie.

Bij een aangetoonde MRSP is het belangrijk zich te realiseren dat ook na klinische genezing de kolonisatie met MRSP vaak blijft bestaan ([Noot 15: Risicofactoren antimicrobiële resistentie](#)). Deze kolonisatie kan maanden tot zelfs langer dan een jaar blijven bestaan. Daarbij kan het voorkomen dat een hond meerdere keren negatief getest is bij een screening, terwijl er op een later moment toch weer MRSP kan worden geïsoleerd ([Noot 20: Duur MRSP kolonisatie](#)).

Richtlijnen voor het beleid

Voorlichting

De dierenarts stelt er de eigenaar van op de hoogte dat de pyodermie vrijwel altijd secundair is aan een onderliggende oorzaak. Het is nodig de pyodermie te behandelen, maar het opsporen en behandelen van de primaire oorzaak is van groot belang. Lukt dit laatste niet en blijft de onderliggende oorzaak bestaan, dan leidt dit onherroepelijk tot recidief van de pyodermie. De dierenarts informeert de eigenaar over het plan van aanpak en instrueert hem of haar over de correcte uitvoering van de behandeling. Therapietrouw van de eigenaar is essentieel voor het slagen van de therapie en de eigenaar hoort hierbij optimale ondersteuning te krijgen. Controle, zowel tussentijds als aan het einde van de behandeling, is belangrijk om het effect van de ingestelde behandeling te monitoren. De therapie moet altijd afgemaakt worden, ook als de symptomen al in een eerder stadium verdwijnen.

Medicamenteuze therapie

Bij de behandeling van pyodermie is het belangrijk in het oog te houden dat de bacteriële infectie van de huid vrijwel altijd secundair is. De nadruk van de behandeling moet daarom liggen op het aanpakken van de primaire oorzaak ([Noot 7: Primaire oorzaken van bacteriële huidinfecties](#)). De behandeling en diagnostiek van deze primaire oorzaken valt buiten het bestek van deze richtlijn. De therapiekeuze voor de (secundaire) pyodermie is afhankelijk van diverse factoren, waaronder de diepte van de ontsteking ([Noot 11: Oppervlakte-pyodermie, oppervlakkige pyodermie en diepe pyodermie](#)) en de uitkomsten van aanvullend onderzoek, cytologie (

[Noot 19: Interpretatie van het cytologisch onderzoek](#)) en eventueel bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling.

Bij oppervlakte-pyodermie en veel gevallen van oppervlakkige pyodermie volstaat een topicale, niet-antimicrobiële therapie, bijvoorbeeld wassen met antiseptische middelen, het gebruik van corticosteroïdhoudende spray of -zalf, honingzalf en aanvullende ondersteunende middelen, zoals vetzuren.

De dierenarts dient het gebruik van antimicrobiële middelen te baseren op het totaal aan gegevens verkregen uit het klinisch en aanvullend onderzoek van de individuele patiënt. Hij houdt er daarbij rekening mee dat het gebruik van antimicrobiële middelen geldt als belangrijke risicofactor voor het vóórkomen van resistentie ([Noot 15: Risicofactoren antimicrobiële resistentie](#)). Bij de keuze van antimicrobiële middelen gebruikt de dierenarts het [formularium](#), met inachtneming van de wettelijke kaders (zie Richtlijn verantwoord gebruik van antimicrobiële middelen). De ernst van de pyodermie is bepalend voor de therapieduur. Daarvoor is ook de informatie van de bijsluiter van het gekozen middel van belang.

Systemische corticosteroïden worden in het algemeen niet geadviseerd bij de behandeling van bacteriële huidinfecties ([Noot 21: Het gebruik van corticosteroïden bij pyodermie](#)).

Topicale therapie

Topicale therapie is een belangrijk onderdeel van de behandeling van bacteriële infecties. Deze therapie is inzetbaar als monotherapie of als aanvullende therapie. Hierdoor is de systemische behandeling veelal tot een minimum te beperken.

Voor een juiste toepassing van topicale therapie is het van belang bekend te zijn met de in Nederland meest gebruikte (antiseptische) ingrediënten ([Noot 22: \(Antiseptische\) ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#) en [Noot 23: Effecten ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#)). Bij het kiezen van een topicale therapie gaat het zowel om het actieve ingrediënt als om de specifieke topicale toepassingsvorm. Hierbij zijn de volgende vier variabelen van belang: 1. het toe te passen middel moet effectief zijn; 2. de toepassingsvorm moet adequaat zijn; 3. de contacttijd moet voldoende zijn en 4. bij voorkeur is er sprake van residuele activiteit.

Er bestaat een grote verscheidenheid aan topicale producten voor de huid. Hiervan is echter slechts een deel geregistreerd bij Bureau Diergeneesmiddelen ([Noot 24: Registratie topicale producten](#)). Dat komt omdat de werking niet voor alle middelen met *in vivo* studies bevestigd is, ook al is het antimicrobiële of antiseptische effect in theorie zeker aanwezig en vaak ook *in vitro* aangetoond ([Noot 25: Wetenschappelijk bewijs topicale therapie](#)).

Het brede scala aan bestaande topicale formules is onder te verdelen in de volgende groepen:

- shampoo,
- conditioner met antibacteriële werking,
- zalf/crème/gel/spray voor lokaal gebruik,
- doekjes (wipes),
- huid ondersteunende middelen.

Shampoo

Wassen met antiseptische shampoos is met name toepasbaar op de behaarde delen van het dier of als er grote delen van de huid bij betrokken zijn. Veel gebruikte shampoos met antiseptische werking bevatten bijvoorbeeld ethyllactaat, benzoylperoxide, chloorhexidine of povidonjodium ([Noot 22: \(Antiseptische\) ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#)). Houd bij de keuze van de shampoo en de wijze van toepassing rekening met het type pyodermie en de cytologiebevindingen en, zoals gezegd, met de eigenschappen van de verschillende ingrediënten in de shampoo ([Noot 23: Effecten ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#)). Bij de oppervlakte-pyodermie en de oppervlakkige pyodermie verdient in het algemeen een shampoo met chloorhexidine de voorkeur. Voor de diepe pyodermie is dit vaak een shampoo met benzoylperoxide. Zie hiervoor [Noot 26: Advies shampoogebruik per type pyodermie](#).

Cave: Benzoylperoxide bevattende shampoos kunnen irriterend zijn, met name bij de kat.

Verschillende formuleringen van shampoos leiden tot onder meer een verlengde werking van het product ([Noot 27: Formule van shampoos](#)).

Vóór het wassen met een antiseptische shampoo is het vaak aan te raden het dier eerst gewoon te wassen, om vuil, talg en eventueel aanwezig crusteus materiaal te verwijderen. Hierdoor neemt het effect van de antiseptische shampoo toe, omdat het contact met de huid verbetert ([Noot 26: Advies shampoogebruik per type pyodermie](#)).

Conditioner/spray met antiseptische werking.

Een conditioner/spray met een antiseptische werking kan een goed alternatief zijn voor dieren die moeilijk te wassen zijn, of is te gebruiken tussen de wasbeurten door. Bij voorkeur bevat een conditioner/spray niet alleen antiseptische stoffen ([Noot 22: \(Antiseptische\) ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#) en [Noot 23: Effecten ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#)) maar ook huidverzorgende en eventueel reinigende bestanddelen. Het effect van de conditioner is niet alleen afhankelijk van de antiseptische ingrediënten, maar ook van deze toegevoegde huidondersteunende stoffen.

De meest voorkomende antiseptische ingrediënten in conditioner/sprays zijn:

- **chloorhexidine:** er is voldoende wetenschappelijk bewijs voor de antiseptische activiteit van chloorhexidine bij topicaal gebruik op de huid;
- **boorzuur 2% + azijnzuur 2%:** er is *in vitro* bewijs dat de combinatie boorzuur 2% en azijnzuur 2% een antiseptische werking heeft;
- **phytosfingosinen:** er is *in vitro* bewijs dat phytosfingosinen een antiseptische werking hebben.

Zalf/crème/gel/spray/lotion voor lokaal topicaal gebruik

Lokaal toe te passen antiseptische en antimicrobiële middelen zijn er in verschillende formules ([Noot 28: Referenties 'topicale middelen'](#)). Voor het gebruik ervan zie de therapie per aandoening. Voor informatie over ingrediënten zie de uitleg in [Noot 22: \(Antiseptische\) ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#) en [Noot 23: Effecten ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#).

Enkele veel toegepaste middelen zijn:

Producten zonder antimicrobiële middelen

- **Honingzalf** ([Noot 29: Honing](#))
- **Benzoylperoxidegel**
Benzoylperoxide is effectief bij topicaal gebruik bij bacteriële huidaandoeningen en is in Nederland beschikbaar in de vrije verkoop (drogist) in de vorm van gels en crèmes met een concentratie van 5%.
- **Hydrocortisonaceponaat-spray**
Hydrocortisonaceponaat is verkrijgbaar in de vorm van een spray voor lokaal topicaal gebruik. Hoewel corticosteroïden in principe worden afgeraden voor de behandeling van pyodermie, kan in sommige gevallen van oppervlakte-pyodermie (intertrigo, pyotraumatische dermatitis) die gepaard gaan met heftige jeuk, een kortdurende behandeling met een topicaal corticosteroïdhoudend product geïndiceerd zijn.

Producten met antimicrobiële middelen

- **Clindamycinezalf**
Clindamycine is een eerste keus antibioticum en geregistreerd voor topicaal gebruik bij de hond. Maar wetenschappelijke onderbouwing voor de topicale toepassing ontbreekt, terwijl er wel een aanzienlijke kans op resistentie van stafylokokken bestaat.
- **Zilversulfadiazinecrème**
Zilversulfadiazine crème is werkzaam tegen een breed spectrum van Gram-positieve en gram-negatieve micro-organismen, inclusief Pseudomonas. Het is in Nederland niet geregistreerd voor veterinaire gebruik, maar is in voorkomende gevallen op basis van de cascaderегeling te gebruiken.
- **Fusidinezuurcrème**
Fusidinezuur heeft een smal spectrum, maar omvat wel veel voorkomende verwekkers van huidinfecties (stafylokokken, inclusief bèta-lactamase vormende) en streptokokken. Fusidinezuurhoudende crème is niet geregistreerd voor topicaal gebruik bij dieren op de huid. In voorkomende gevallen is het op basis van de cascaderегeling te gebruiken.
- **Combinatiepreparaten**
Er zijn diverse combinatiepreparaten van antimicrobiële middelen (vaak neomycine) met corticosteroïden beschikbaar en geregistreerd voor gebruik bij bacteriële huidaandoeningen bij hond en kat. Voor het gebruik van deze preparaten is geen enkele indicatie. Het gebruik van corticosteroïden is namelijk alleen geïndiceerd bij oppervlakte-pyodermie die gekenmerkt wordt door heftige pruritus. Dit type pyodermie kent echter geen indicatie voor het gebruik van een antimicrobieel middel.
- **Mupirocinezalf**
Deze antimicrobiële stof is verboden voor gebruik bij dieren in Nederland.

Doekjes (wipes)

Doekjes zijn te gebruiken bij de reiniging van plooien, de tussenteenhuid, en andere voorkeurslocaties voor lokale pyodermie. Behalve antiseptische bestanddelen kunnen doekjes

huidverzorgende stoffen bevatten ([Noot 22: \(Antiseptische\) ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#) en [Noot 23: Effecten ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#))

- **Boorzuur 2% + azijnzuur 2%**

Er is *in vitro* bewijs dat de combinatie van boorzuur 2% en azijnzuur 2% een antiseptische werking heeft. Doekjes met de combinatie van deze antiseptische stoffen en huidverzorgende bestanddelen kunnen daarom van waarde zijn bij de behandeling van lokale pyodermie.

Huidondersteunende middelen

Er zijn diverse huid ondersteunende middelen die zich richten op het herstel van de epidermale huidbarrière ([Noot 30: Epidermale barrière](#)). Deze middelen kunnen worden ingezet bij de behandeling van de primaire aandoening van de secundaire bacteriële pyodermie. Hierbij valt te denken aan voeding en voedingssupplementen, en topicale producten. Hoewel is aangetoond dat de betreffende stoffen invloed hebben op de huidbarrière is het klinisch effect niet bewezen. Dit advies valt daarom momenteel onder de categorie expert opinion van deze richtlijnwerkgroep. Voor aanvullende informatie over het gebruik van deze producten zie [Noot 31: Middelen die de epidermale barrière ondersteunen \(vetzuren\)](#).

Zie verdere informatie in:

[Noot 28: Referenties 'topicale middelen'](#)

[Noot 24: Registratie topicale producten](#)

[Noot 25: Wetenschappelijk bewijs topicale therapie](#)

[Therapie van pyodermie per aandoening](#)

1. Oppervlakte-pyodermie

De therapie van oppervlakte-pyodermie bestaat uit het behandelen van het dier of de aangedane plek, afhankelijk van de uitbreiding van de laesies, met een antiseptische shampoo of conditioner/spray. De behandelfrequentie varieert van éénmalig tot dagelijks, afhankelijk van de aard van de laesie en de samenstelling van het product. Voor hoe de therapie kan worden afgebouwd zie 'topicale therapie' en [Noot 26: Advies shampoogebruik per type pyodermie](#). Het is belangrijk het ontstoken gebied zo goed mogelijk droog te houden.

Een antimicrobieel middel, zowel topicaal als systemisch, is bij dit type pyodermie niet geïndiceerd. Het gebruik van honingzalf ([Noot 29: Honing](#)) en/of antiseptische doekjes (wipes) is te overwegen. In geval van pruritus kan kortdurend een corticosteroïd gebruikt worden, zie "topicale therapie" en [Noot 21: Het gebruik van corticosteroïden bij pyodermie](#).

- Intertrigo (huidplooidermatitis)

De pyodermie bevindt zich in de huidplooien, zoals kopplooien, lipplooien, vulvaplooien en staartplooien, en wordt gekenmerkt door erytheem, afwijkende geur, exsudaat, debris en eventueel erosies. De onderliggende oorzaak bevindt zich in de anatomie. In huidplooien is er sprake van occlusie en kunnen secreta zoals speeksel, traanvocht en urine zich ophopen.

Dit bevordert bacteriële kolonisatie. Daarnaast raakt de huid door frictie van de huidlagen gemakkelijk beschadigd.

Naast het behandelen van de pyodermie moet het onderliggende probleem worden aangepakt. Dit kan door vermindering van het lichaamsgewicht bij een dier met overgewicht of door chirurgische correctie van een teveel aan huidplooiën. Ook oogaandoeningen, tandproblemen en gingivitis kunnen meespelen bij de oorzaak of de instandhouding van de pyodermie en moeten daarom worden behandeld.

- Pyotraumatische dermatitis (hotspot)

Een hotspot ontstaat door zelftrauma (heftig bijten, likken en/of krabben) van het dier door een heftige (jeuk)prikkel. Deze prikkel kan lokaal zijn, door bijvoorbeeld een otitis externa, een tekenbeet, een anaalzakontsteking, een dikke of onverzorgde vacht of een pijnlijke onderliggende orthopedische afwijking, maar ook meer diffuus, zoals pediculosis of een (vlooiën)allergie. Voor een goede aanpak is het essentieel om bij de eerste behandeling van de hotspot tevens de predisponerende factor te identificeren en te behandelen. Scheer om de ernst van dit type dermatitis in te schatten het betrokken gebied eerst ruim en maak het schoon. Bij een acute hotspot is er in de meeste gevallen sprake van een oppervlakte-pyodermie met erytheem, erosie en exsudaat. Dit exsudaat is geen pus, maar een eiwitrijk coagulaat. Later ontstaat vaak alopecia. Om verder zelftrauma te voorkomen kan, afhankelijk van de locatie op het lichaam, een kraag van pas komen. Bij een niet-tijdige en/of inadequate behandeling kan de oppervlakte-pyodermie uiteindelijk leiden tot een oppervlakkige of diepe pyodermie (pyotraumatische furunculose).

- Bacterieel overgroeisyndroom

Kenmerken van deze oppervlakte-pyodermie zijn een afwijkende geur, pruritus, erytheem, vettige seborrhoe, alopecia, lichenificatie en hyperpigmentatie op de ventrale delen van het lichaam. Ook kan deze pyodermie zich interdigitaal en aan de binnenzijde van de oorschelpen manifesteren en gaat ze vaak gepaard met *Malassezia* overgroeisyndroom. De voor pyodermie kenmerkende papels en pustels ontbreken. De achterliggende oorzaak is meestal een allergische huidaandoening, met name atopische dermatitis. Met cytologisch onderzoek vindt men een grote hoeveelheid (extracellulaire) coccen in de afwezigheid van ontstekingscellen (

Noot 19: Interpretatie van het cytologisch **onderzoek**).

2. Oppervlakkige pyodermie

Bij de behandeling van oppervlakkige pyodermie volstaat in veel gevallen behandeling van het gehele dier of het aangedane gebied met antiseptische shampoo en/of conditioner/spray. Deze behandeling dient aanvankelijk 2-3 maal per week plaats te vinden gedurende 3 weken. De frequentie kan omlaag naar één keer in de week wanneer het klinisch beeld duidelijk verbetert ([Noot 26: Advies shampoogebruik per type pyodermie](#)). Controleer het dier na drie weken. Zijn de laesies binnen deze periode niet duidelijk in omvang afgenomen, dan is opnieuw cytologisch onderzoek geïndiceerd (

Noot 19: Interpretatie van het cytologisch onderzoek). Ook kan dan zo nodig gekozen worden voor het inzetten van een systemisch antimicrobieel middel. Gebruik voor de keuze van een geschikt antimicrobieel middel het [formularium](#). De systemische antimicrobiële therapie duurt, afhankelijk van de uitbreiding van de pyodermie, gemiddeld twee tot drie weken en moet voortgezet worden tot één week na het verdwijnen van de laesies, met inachtneming van de maximale therapieduur zoals beschreven in de bijsluiter van het gekozen middel. Na één tot twee weken antimicrobiële therapie dient een controle (telefonisch/consult) plaats te vinden om de werkzaamheid te evalueren. Is de klinische situatie niet verbeterd of zelfs verslechterd, dan is een bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling nodig.

Bij lokale laesies kan gebruik gemaakt worden van een topicaal antiseptisch of antimicrobieel product, zie “topicale therapie”. Het gebruik van corticosteroïden is bij oppervlakkige pyodermie gecontraïndiceerd [Noot 21: Het gebruik van corticosteroïden bij pyodermie](#)).

Onder oppervlakkige pyodermie vallen:

- **Impetigo (oppervlakkige pustulaire dermatitis)**
Deze oppervlakkige pyodermie bevindt zich vaak op de minder behaarde delen van het lichaam, bijvoorbeeld in de oksels en de liezen, en wordt gekenmerkt door nonfolliculaire pustels. De laesies gaan niet of nauwelijks gepaard met pruritus. De aandoening komt voornamelijk voor bij pups en honden in de puberteit. Als mogelijke primaire oorzaken gelden onhygiënische omstandigheden, parasieten of ondervoeding. Vaak is er echter geen andere aanwijsbare oorzaak dan de jonge leeftijd van het dier.
- **Oppervlakkige bacteriële folliculitis**
De pyodermie is bij deze aandoening gelokaliseerd in het bovenste gedeelte van de haarfollikel. Kenmerken zijn kleine erythemateuze maculae, folliculaire papels, pustels, collarettes, overeind staande haren en focale alopecia. De pruritus is variabel. Honden hebben vaak last van deze aandoening, die meestal secundair is aan, bijvoorbeeld, een onderliggend allergisch probleem, endocrinopathie, parasitaire infectie, dermatofytose of een keratinisatiestoornis. De locatie van de pyodermie kan hierbij soms een aanwijzing zijn voor de primaire oorzaak. Katten hebben zelden last van deze infectie, die dan vaak secundair is aan weerstandsvermindering ten gevolge van een FIV of FeLV infectie.
- **Mucocutane pyodermie**
Bij deze vorm van pyodermie doet zich een ontstekingsproces voor op de overgang van huid naar slijmvlies, bijvoorbeeld aan de randen van de lippen, de oogleden, de neusspiegel, vulva, preputium en anus. Kenmerken van deze aandoening zijn zwelling, erytheem en crustae. Soms ontstaan ook ernstige laesies als fissuren, erosies en ulcera, die erg pijnlijk kunnen zijn. Er is dan mogelijk sprake van een diepe pyodermie. Mucocutane pyodermie komt relatief veel voor bij de Duitse herder. De primaire aandoening is onbekend. Als suggesties worden atopia, Duitse-herderpyodermie, uit de hand gelopen intertrigo of geïnfecteerde Discoïde Lupus Erythematosus gegeven.
Bij onvoldoende resultaat na antimicrobiële therapie is het bij deze aandoening aan te bevelen om naast bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling ook histologisch onderzoek te doen.
- **Oppervlakkige verspreidende pyodermie**

Kenmerken van deze weinig voorkomende oppervlakkige pyodermie zijn heftig erytheem en grote epidermale collarettes die zich steeds verder uitbreiden. In het centrum van de laesie treedt hyperpigmentatie op. Deze vorm van pyodermie is te beschouwen als een heftig verlopende oppervlakkige bacteriële folliculitis en heeft dezelfde mogelijke primaire oorzaken.

3. Diepe pyodermie

Doordat de ontsteking dieper gelegen is, is er bij diepe pyodermie vaak een langdurige systemische therapie met antimicrobiële middelen nodig om de infectie afdoende te bestrijden. Voor de keuze van een antimicrobieel middel zie het [formularium](#). De therapieduur kan variëren van drie tot acht weken en moet in ieder geval doorgaan totdat de infectie zowel visueel als bij palpatie volledig genezen is en de cytologie normaal is. Tijdens de hele behandeling zijn controles om de twee weken geïndiceerd om te kunnen vaststellen of het genezingsproces naar verwachting verloopt. Indien de klinische situatie niet verbeterd is of zelfs verslechterd, moet een bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling ingezet worden.

Wassen met antiseptische middelen is ook een essentieel onderdeel van de therapie. Er wordt gestart met een wasfrequentie van 2-3 maal per week ([Noot 26: Advies shampoogebruik per type pyodermie](#)). Honingzalf kan de genezing van de laesies aanvullend ondersteunen ([Noot 29: Honing](#)). In geval van sepsis (koorts, anorexie, lymfadenomegalie en depressie) dient het dier ook een NSAID te krijgen. Het gebruik van corticosteroïden bij dit type pyodermie is gecontraïndiceerd ([Noot 21: Het gebruik van corticosteroïden bij pyodermie](#)).

Onder de diepe pyodermie vallen:

- **Nasale pyodermie**
Dit type pyodermie komt niet vaak voor en kan het gevolg zijn van lokaal trauma, bijvoorbeeld door graven, of secundair zijn aan dermatofytose of demodicose. Kenmerken van deze aandoening zijn een progressieve dermatitis met papels en pustels. Bij ernstige ontsteking is de aandoening vaak pijnlijk en is het gebruik van pijnstillers geïndiceerd. Hoewel er bij herstel meestal littekens achterblijven, is de prognose gunstig.
- **Kinpyodermie (acne)**
Kinpyodermie wordt ook wel acne genoemd. Feline acne heeft echter een andere achtergrond dan canine acne. Bij feline acne is er sprake van een idiopathische verstoring van de folliculaire keratinisatie die zich uit in comedones op de kin. Bij secundaire infectie van deze comedones ontstaat er een diepe pyodermie. Kenmerken hiervan zijn erytheem, papels, pustels en noduli met exsudaat.
Bij canine acne is er sprake van een pyodermie op de kin. Deze vorm komt met name voor bij jonge honden van kortharige rassen. De aandoening wordt aanvankelijk gekenmerkt door steriele papels met onbekende oorzaak, mogelijk geïnduceerd door (micro)trauma van de kin, bijvoorbeeld tijdens het spelen. De steriele papels kunnen secundair geïnfecteerd raken en dit kan leiden tot een diepe pyodermie.
- **Callus pyodermie**

Callus wordt vaak gezien bij grote hondenrassen op plekken waar weinig subcutaan weefsel aanwezig is (ellebogen, knieën, hakken). Door herhaald trauma kunnen huideigen bacteriën de callusplekken infecteren en leiden tot de vorming van erytheem, zwelling, ulcera, fistels, purulent en hemorragisch exsudaat en granulomen. De therapie bestaat voor het belangrijkste deel uit het voorkomen van nieuw trauma, zodat de huid kan genezen.

- Interdigitale pyodermie (pododermatitis)

Deze diepe pyodermie zit tussen de tenen. Kenmerken zijn: zwelling van de huid, erytheem, noduli, fistelvorming, abcesvorming en purulent en/of hemorragisch exsudaat. Afhankelijk van de verspreiding van de ontsteking kunnen er diverse primaire oorzaken zijn. Bij aantasting van één poot dient men te denken aan trauma, corpus alienum, neoplasie, diepe schimmelinfectie, parasitaire infectie en benigne veranderingen. Bij aantasting van meer poten bestaat de primaire oorzaak vaak uit een allergie, contactdermatitis, endocrinopathie, parasitaire infectie, dermatofytose of steriele pyogranulomen.

In plaats van wassen bestaat de topische behandeling van pododermatitis uit dagelijkse voetbadjes met een antiseptische oplossing, en dit vijf tot zeven dagen lang, liefst tien tot vijftien minuten per keer ([Noot 26: Advies shampoogebruik per type pyodermie](#)).

- Duitse herder-pyodermie

Dit type pyodermie komt, zoals de naam al zegt, voor bij Duitse herders en hun kruisingen, en bij Belgische herders. De aandoening doet zich meestal voor bij honden vanaf een leeftijd van vier tot vijf jaar. Er is sprake van pustels, crustae, hyperpigmentatie en vorming van fistels en ernstige ulcera met hemopurulent exsudaat, op de achterpoten, romp, buik en lage rug. De pyodermie kan ook over het hele lichaam voorkomen. Primair is het een immunologische aandoening die getriggerd kan worden door verschillende aandoeningen, waaronder allergie (vlooiënallergie, voedselovergevoeligheid, atopie), hypothyreoïdie en Ehrlichiosis.

Deze aandoening is ondanks een langdurige therapie moeilijk onder controle te brengen en keert vaak terug.

4. Subcutane abcessen

Strikt genomen behoren subcutane abcessen niet tot de bacteriële huidinfecties. Subcutane abcessen bij hond en kat ontstaan meestal door krab- of bijt wonden. Daarbij komt de bacteriële microflora uit de bek via de bijtwond onder de huid terecht en veroorzaakt daar een subcutane ontsteking. Hierbij kan het dier verschijnselen van algemeen ziek zijn vertonen, zoals anorexie, koorts en lusteloosheid. De therapie bestaat, anders dan bij een diepe pyodermie, uit het goed scheren van de omgeving en het openen en open houden van het abces om de pus te verwijderen. Eventueel kan voorzichtig worden gespoeld met een antiseptisch middel, water of met een fysiologische zoutoplossing. Het abces dient, afhankelijk van de grootte en diepte ervan, minstens twee dagen opgehouden te worden. Bij koorts wordt een NSAID voorgeschreven. In de meeste gevallen is deze behandeling, mits goed uitgevoerd, curatief. Het gebruik van een antibioticum is vrijwel nooit nodig.

5. MRSP-pyodermie

Bij een pyodermie met MRSP die is aangetoond met bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling, dient men erg terughoudend te zijn met het gebruik van antimicrobiële middelen. Gebruik van andere therapeutische mogelijkheden, zoals het voortzetten van antiseptische middelen als monotherapie, heeft bij deze patiënten sterk de voorkeur. Bij diepe pyodermie of uitgebreide oppervlakkige pyodermie kan het noodzakelijk zijn een antimicrobiële therapie op basis van de gevoeligheidsbepaling in te stellen. Overleg bij voorkeur met een microbioloog of specialist over de keuze van de antimicrobiële therapie.

Controles en follow-up

Zowel bij oppervlakkige als bij diepe pyodermie kan de behandeling langdurig zijn. Voor oppervlakkige pyodermie is veelal een behandeling van twee tot drie weken nodig. Diepe pyodermie verbetert vaak al na twee weken, maar volledig herstel neemt veelal vier tot zes weken of nog langer in beslag. De behandeling moet in ieder geval doorgaan totdat de infectie zowel visueel als bij palpatie volledig genezen is en cytologie normaal is.

Bij gebruik van topicale antiseptische middelen als monotherapie dient de eerste controle na drie weken plaats te vinden, bij antimicrobiële therapie na maximaal twee weken. Is bij de eerste controle vastgesteld dat de behandeling aanslaat, dan volstaat een controle eens per twee weken voor zolang de behandeling duurt. Als er gedurende de behandeling met antimicrobiële middelen onvoldoende effect of een terugval is dan dient opnieuw cytologisch onderzoek van de huid gedaan te worden en tevens (opnieuw) bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling van de huid ingezet te worden.

Keren de klachten terug, dan is de primaire oorzaak van de pyodermie nog niet (voldoende) opgelost of is de antibacteriële behandeling vroegtijdig gestaakt. Het achterhalen van de primaire oorzaak van de bacteriële huidinfectie en de controles zijn dan ook van groot belang voor het slagen van de behandeling. Ook moet de dierenarts de ingezette therapie met de eigenaar goed evalueren om vast te stellen of de ingestelde therapie op juiste wijze is toegepast.

Consultatie/verwijzing

In bepaalde gevallen levert de behandeling onvoldoende resultaat op, zijn er onvoldoende mogelijkheden voor aanvullend onderzoek of kunt u de primaire oorzaak van de klachten niet vinden of oplossen. Verwijzing naar een specialist dermatologie is dan dringend aan te raden. Wil de eigenaar niet verwezen worden, leg hem of haar dan duidelijk uit dat de bacteriële huidinfectie van het dier slechts met antiseptische middelen en ondersteunende maatregelen onder controle kan worden gehouden, maar niet met antimicrobiële middelen.

Prognosestelling

De prognose van een bacteriële huidinfectie is afhankelijk van het type pyodermie en de onderliggende oorzaak. Is de primaire oorzaak goed te behandelen, dan is de kans op genezing groot. Zo niet, dan is de kans op recidief groot en bestaat in sommige gevallen de mogelijkheid de bacteriële huidinfectie onder controle te houden met antiseptische maatregelen.

Totstandkoming

Richtlijncommissie

- Mw. Dr. C.J. Piek
Universiteitskliniek voor Gezelschapsdieren, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht
- Drs. M.N.D. Lamberts
Dierenkliniek Europaplein
- Mw. Drs. F.M. Stembert
Dier Medisch Centrum
- Drs. B.S.M. Suurenbroek
Diergeneeskundig Centrum Midden Salland
- Drs. A.J. van Toor
Dierenkliniek Thorbeckelaan

Werkgroep richtlijn bacteriële huidinfecties bij hond en kat

- Mw. Drs. J.D. Sinke (voorzitter), Specialist Dermatologie der Gezelschapsdieren
Medisch Centrum voor Dieren, afd. Dermatologie, Amsterdam
Aandachtveld: veterinaire dermatologie
- Mw. Drs. M.A.M. van Dijk – de Reus, Specialist in opleiding Veterinaire Microbiologie
Veterinair Microbiologisch Diagnostisch Centrum, Universiteit Utrecht, Faculteit Diergeneeskunde
Aandachtveld: veterinaire microbiologie
- Mw. Drs. H.W. Dijkstra, practicus gezelschapsdieren
Dijkstra Dierenkliniek, Arnhem
Aandachtveld: geneeskunde gezelschapsdieren
- Mw. Drs. M.K. Schaafsma, practicus gezelschapsdieren
Dierenartsenpraktijk Riessen, Rijssen
Aandachtveld: geneeskunde gezelschapsdieren
- Mw. Dr. Y.M. Schlotter, Specialist in opleiding Dermatologie der Gezelschapsdieren
Universiteitskliniek voor Gezelschapsdieren, Universiteit Utrecht, Faculteit Diergeneeskunde
Aandachtveld: veterinaire dermatologie

Alle werkgroepleden hebben de verklaring belangenverstremgeling ingevuld en getekend. Bovendien zijn deze documenten in de werkgroep besproken. Op basis van de gegevens zijn geen belemmeringen voor deelname aan deze richtlijnwerkgroep geconstateerd.

Alle werkgroepleden hebben onvoorwaardelijk inspraak gehad bij de behandeling en besluitvorming van de verschillende richtlijnonderdelen.

Alle werkgroepleden verklaren dat zij de richtlijn autonoom hebben opgesteld en dat zij bij het maken van de inhoudelijke beleidskeuzes op geen enkele wijze beïnvloed zijn door de opdrachtgever (KNMvD) en de externe financierende partij (het ministerie van Economische Zaken).

Betrokken beleidsmedewerkers KNMvD (procedurele ondersteuning)

- Dr. T. Boerboom (bijgedragen tot 1 juli 2013)
- Mw. L. van Gaalen
- Mw. Drs. F.L. de Groot
- Mw. Drs. M. Schlepers, MSc (bijgedragen tot 1 oktober 2013)

Input feedback

Op het concept I van deze richtlijn is feedback geleverd door 23 practici uit het ledenbestand van de Groep Geneeskunde Gezelschapsdieren van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde. Ook de impact van de richtlijn op honden- en katteneigenaren is meegenomen via de practici.

157 at random geselecteerde practici zijn aangeschreven met de vraag of zij feedback zouden willen geven op het concept I van de richtlijn. 38 practici reageerden positief, 23 negatief en 96 uitnodigingen bleven onbeantwoord. De richtlijn is verstuurd aan de voorgenoemde 38 practici. Er is halverwege de feedback periode, waarin van de 38 aangeschreven practici slechts 6 personen feedback gegeven hadden, besloten enkele practici persoonlijk aan te schrijven, als het ware als 'extra experts'. Dit leidde tot 4 extra practici. Uiteindelijk hebben aan het einde van de feedbackfase in totaal 23 practici daadwerkelijk feedback gegeven op de richtlijn.

Tevens is de richtlijn beoordeeld door een aantal stakeholders en deskundigen: Formulariumcommissie hond en kat, Richtlijncommissie GGG (*Groep Geneeskunde Gezelschapsdieren*), FIDIN (*Fabrikanten Importeurs Diergeneesmiddelen Nederland*), SCwD (*Studiegroep complementair werkende dierenartsen*), WVAB (*Werkgroep veterinaire antibiotica beleid*), Mw. Dr. E. Broens (*veterinair microbiologe*), en Dhr. Drs. T. van Wijk (*practicus gezelschapsdieren*).

Start werkgroep	27 maart 2013
Oplevering concept I	12 augustus 2013
Oplevering concept II	15 oktober 2013
Goedkeuring autorisatiecommissie concept II	11 november 2013
Verwachte datum vaststellen	7 januari 2014

Zoekstrategie

De benodigde literatuur is gezocht met behulp van de zoekmachine Pubmed. Verschillende zoektermen zijn hiervoor gebruikt enkel of in combinatie met anderen: dermatitis dog, pyoderma dog, canine pyoderma, pyoderma cat, bacterial skin infection dog, bacterial skin infection cat, topical therapy dog, shampoo dog, honey topical (dog), chlorhexidine, benzoyl peroxide, canine pyoderma AND topical therapy, canine pyoderma AND antibacterial therapy, canine antibacterial therapy AND "werkzame stof", MRSP, MRSA dog, Skin infection, Skin cytology, Staphylococcus pseudintermedius, Staphylococcus aureus, Staphylococcus skin dog, Staphylococcus skin cat

Het zoeken naar literatuur heeft plaatsgevonden in de periode tussen eind maart 2013 en begin augustus 2013. Per onderwerp (gerelateerd aan de kernvragen in Noot 1, en gebaseerd op 'de nadruk' van deze richtlijn) is de literatuur gewogen en zijn de literatuurkeuzes besproken. In het notenapparaat zijn de verwijzingen opgenomen naar de gebruikte literatuur. Daar waar dat niet het geval is, is sprake van expert opinie van de richtlijnwerkgroep. Alle aanbevelingen zijn op basis van consensus tot stand gekomen.

Geldigheidsduur van deze richtlijn

Deze richtlijn zal net als andere KNMvD-Richtlijnen regelmatig geactualiseerd worden. De knelpunten bij de implementatie in de praktijk zullen nieuwe informatie opleveren. Daarnaast is de organisatie van de dierenartsenpraktijk en van de diergezondheidszorg als geheel voortdurend in beweging. Tenslotte kunnen inzichten in de automatisering snel veranderen. Hierdoor zal het noodzakelijk zijn deze richtlijn binnen enkele jaren door te lichten en eventueel bij te stellen.

Voor feedback of vragen betreffende KNMvD richtlijnen in het algemeen kunt u zich wenden tot richtlijnen@knmvd.nl.

Noten

Noot 1: Knelpunten

De richtlijnwerkgroep Bacteriële huidproblemen bij hond en kat heeft de volgende vragen voorgelegd gekregen.

- Etiologie
 - Is de infectie vaak secundair?
- Diagnostiek
 - Wanneer wordt aanvullende diagnostiek ingezet?
 - Welke aanvullende diagnostiek wordt ingezet?
- Therapie
 - Wanneer worden antimicrobiële middelen ingezet?
 - Welke antimicrobiële middelen worden ingezet en voor hoe lang?
 - Controle therapeutisch effect.
 - Zijn er alternatieve behandelingen mogelijk, zoals voedingsmiddelen of topicale behandelingen?
- Preventie
 - Zijn er preventieve maatregelen mogelijk?

Noot 2: Epidemiologie

Bacteriële pyodermie komt bij de hond veel vaker voor dan bij de mens (Miller, Griffin et al. 2012, Miller 2012). De oorzaak hiervan is niet bekend, maar een veronderstelling is dat de afweer van de gastheer slecht is ontwikkeld. Genoemd worden onder andere een dun stratum corneum, relatief weinig intercellulaire lipiden, gebrek aan lipiden in de folliculaire opening en een hogere pH (Mason, Lloyd 1995).

Van oudsher wordt pyodermie bij de kat zeldzaam geacht (May 2006). Deze observatie vindt steun in het feit dat het aantal publicaties over pyodermie bij de kat opvallend klein is vergeleken met de hond (Icen, Yesilmen 2008, Medleau, Rakich et al. 1991, White 1991, Wildermuth, Griffin et al. 2006). Een mogelijke verklaring voor dit verschil is de waarneming dat stafylokokken minder adhesie vertonen aan epitheelcellen van katten dan aan epitheelcellen van honden (Woolley, Kelly et al. 2008). Recent komen er echter ook geluiden dat bacteriële huidinfecties bij de kat mogelijk veel vaker voorkomen dan gedacht. Bij cytologisch onderzoek blijkt dat een aanzienlijk deel van de huidlaesies (8% – 20%) bij katten secundair bacterieel geïnfecteerd is, waarbij sprake is van intracellulaire bacteriën (Hill, Lo et al. 2006, Scott, Miller 2013, Wildermuth, Griffin et al. 2006, Yu, Vogelnest 2012). De klinische laesies vertonen bij de kat veel variatie en worden grotendeels bepaald door de primaire aandoening.

Noot 3: Pathofysiologie algemeen

De huid van honden en katten staat dagelijks bloot aan een grote variëteit aan bacteriën vanuit het milieu, door contact met andere dieren en mensen en met andere lichaamsdelen, zoals de slijmvliezen van de mondholte en de anaalstreek. In principe kan bijna iedere bacterie een infectie van de huid veroorzaken, maar in verreweg de meeste gevallen gaat het om bacteriën die onderdeel zijn van de normale huidflora (May 2006, Saijonmaa-Koulumies, Lloyd 1996). Daarnaast kan de huid, meestal na trauma, ook geïnfecteerd worden met saprofyten en/of bewoners van (de mondholte

van) andere dieren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan bacteriën als *Nocardia* spp., *Actinomyces* en *Mycobacterium* spp. en *Pasteurella* spp.. Deze bacteriële aandoeningen komen zelden voor, zijn het gevolg van bijtonden of ander trauma en veroorzaken eerder een subcutane of diepere infectie dan een infectie van de huid zelf (Miller 2012, Miller, Griffin et al. 2012). Hierdoor hebben zij een specifieke benadering nodig. Zij vallen daarom buiten het bestek van deze richtlijn.

Noot 4: Residente en transiënte bacteriën

De normale huidbewoners zijn onder te verdelen in residente en transiënte bacteriën. De residente bacteriën zijn de vaste huidbewoners en kunnen zich op de huid vermenigvuldigen. Deze groep is relatief stabiel. De transiënte bacteriën blijven slechts een paar uur tot een paar dagen op de huid aanwezig. Het is een continu veranderende groep van tijdelijke huidbewoners, die afkomstig zijn van de omgeving van de gastheer en andere externe contacten. Beide groepen bevatten zowel onschuldige commensalen als potentiële pathogenen (May 2006, Weese 2013).

Tabel 1 geeft een overzicht van de residente bacteriën en transiënte bacteriën van hond en kat. Als kanttekening bij het overzicht geldt de onderzoeksmethode een belangrijke invloed heeft op de aantallen bacteriën op de huid (Weese 2013).

Organisme	Residente bacteriën	Transiënte bacteriën
Hond	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i> <i>Micrococcus</i> spp. <i>Staphylococcus epidermidis</i> (CoNS) <i>Staphylococcus xylosum</i> (CoNS) <i>Staphylococcus sciuri</i> (CoNS) α -Haemolytische Streptococci <i>Clostridium</i> spp. <i>Propionibacterium acnes</i> <i>Acinetobacter</i> spp. Gram-negatieve aëroben	<i>Escherichia coli</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Corynebacterium</i> spp. <i>Bacillus</i> spp. <i>Staphylococcus sciuri</i> (CoNS) <i>Pseudomonas</i> spp.
Kat	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus simulans</i> (CoNS) <i>Micrococcus</i> spp. α -Haemolytische Streptococci <i>Acinetobacter</i> spp.	Andere <i>Staphylococcus</i> spp. (CoPS) <i>Staphylococcus capitis</i> (CoNS) <i>Staphylococcus epidermis</i> (CoNS) <i>Staphylococcus haemolyticus</i> (CoNS) <i>Staphylococcus hominis</i> (CoNS) <i>Staphylococcus sciuri</i> (CoNS) <i>Staphylococcus warneri</i> (CoNS) β -Haemolytische Streptococci <i>Escherichia coli</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Pseudomonas</i> spp. <i>Alcaligenes</i> spp. <i>Bacillus</i> spp.

Tabel 1: Cutane microflora van de huid van hond en kat (May 2006)

Noot 5: Pathofysiologie van *Staphylococcus* spp.

De meeste huidinfecties bij hond en kat worden veroorzaakt door stafylokokken. Bij de hond gaat het hier voornamelijk om *Staphylococcus pseudintermedius* (Bannoehr, Guardabassi 2012, May 2006). Dit is ook de belangrijkste residente bewoner van de huid, met name bij de hond (Weese 2013). Pups worden gekoloniseerd vanuit hun moeder in de eerste levensweek (Saijonmaa-Koulumies, Myllys et al. 2003, Saijonmaa-Koulumies, Lloyd 2002). De slijmvliezen en hun directe omgeving zijn de locaties die het vaakst gekoloniseerd zijn met *S. pseudintermedius*: het perineum, de mondholte en de neusholte zijn de primaire plaatsen waar *S. pseudintermedius* zich bevindt (Paul, Bärghman et al. 2012, Rubin, Chirino-Trejo 2011). Deze slijmvliezen fungeren hoogstwaarschijnlijk als reservoir voor de bacteriën: van hieruit vindt verspreiding over de rest van het lichaam plaats (May 2006).

Waarschijnlijk is het likken door de hond een belangrijke factor bij de verspreiding van de bacterie (Saijonmaa-Koulumies, Lloyd 1996). Er worden ook bacteriën in de haarfollikels en in de oppervlakkige lagen van de epidermis aangetroffen, maar buiten de voorkeurslocaties zijn dit relatief lage aantallen. Bovendien zijn dit vaak andere bacteriën dan *S. pseudintermedius* (Miller, Griffin et al. 2012). De omgevingstemperatuur en de omgevingsvochtigheid zijn sterk van invloed op het aantal bacteriën dat de huid koloniseert. Vooral de vochtigheid ter plekke is een belangrijke factor. Locaties met occlusie (oksels, liezen, interdigitaal, oren, ventrale staartbasis) hebben daarom meestal een hogere kolonisatiegraad (Miller, Griffin et al. 2012, Saijonmaa-Koulumies, Lloyd 1996).

Bij de kat lijken er meerdere stafylokokkenspecies een rol te spelen bij bacteriële huidinfecties. De belangrijkste zijn *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus pseudintermedius* en coagulase negatieve stafylokokken (waaronder *Staphylococcus schleiferi* spp. *schleiferi*) (Cain 2013, Weese 2013). In het onderzoek van (Abraham, Morris et al. 2007) naar stafylokokken bij katten met huidaandoeningen ging het in 58% van de positieve monsters om *S. aureus*, in 46% om *S. pseudintermedius*, in 4% om *S. schleiferi* spp. *schleiferi* en in 4% om *S. hyicus*. Bij 96% van de katten met huidaandoeningen werden coagulase negatieve stafylokokken geïsoleerd. Bij 24 van de 48 katten met huidaandoeningen werden alleen coagulase negatieve stafylokokken geïsoleerd. Nadelen zijn dat in deze studie pyodermie geen insluitcriterium was en dat de monsters op vooraf bepaalde 'carriage sites' zijn genomen, ongeacht of zich hier ook laesies bevonden. Het is dus onbekend in hoeverre deze getallen representatief zijn voor klinische monsters genomen van laesies bij katten met een pyodermie.

Stafylokokken zijn voor de meeste dieren en mensen onschuldige commensalen, die onder sommige omstandigheden als opportunistisch pathogeen kunnen werken. Kolonisatie is een risicofactor voor infectie (Bannoehr, Guardabassi 2012), dus gastheren die meer gekoloniseerd zijn, lopen een groter risico dan degenen die weinig gekoloniseerd zijn.

Noot 6: Interactie tussen gastheer en bacterie

Het vermogen van een stafylokok om infectie te veroorzaken begint bij zijn capaciteit om zich te binden aan het weefsel van de gastheer. Stafylokokken die goed kunnen binden, zoals *Staphylococcus aureus* bij de mens en *Staphylococcus pseudintermedius* bij de hond, hebben hiertoe speciale oppervlakteproteïnen, die andere stafylokokken, zoals *Staphylococcus epidermidis*, niet hebben (Foster 2009). *S. pseudintermedius* blijkt *in vitro* veel beter te kunnen binden aan epitheelcellen van honden met atopische dermatitis dan aan epitheelcellen van gezonde honden (McEwan, Mellor et al. 2006). Dit gegeven weerspiegelt zich ook in een veel hogere kolonisatiegraad van atopische honden dan van gezonde honden (Fazakerley, Nuttall et al. 2009). Opvallend is ook dat stafylokokken zich veel minder goed kunnen binden aan epitheelcellen van de kat dan die van de

hond en de mens (Woolley, Kelly et al. 2008). Dit alles wijst erop dat sommige bacteriën (*S. pseudintermedius* bij de hond en *S. aureus* bij de mens (Simou, Hill et al. 2005) een speciaal vermogen hebben tot binding aan de huid, maar dat ook gastheerfactoren hierbij van groot belang zijn (Schmidt, Nuttall et al. 2009).

De voornaamste verdedigingslijn van de gastheer op dit niveau is de productie van antimicrobiële lipiden en proteïnen door de talgklieren en de zweetklieren. Zij produceren samen een emulsie die te vinden is op het huidoppervlak en in de intercellulaire ruimtes van de bovenste lagen van de huid, maar (bij de hond) slechts zeer weinig in de openingen van de haarfollikels (Saijonmaa-Koulumies, Lloyd 1996). Deze antimicrobiële stoffen houden de mate van kolonisatie binnen de perken en voorkomen dat de bacterie als het ware de juiste startpositie kan innemen om de weg naar binnen te vinden. Daarnaast spelen de eigen bacteriële flora van de bovenste lagen van de epidermis en de haarfollikel een rol bij de verdediging tegen kolonisatie door *S. pseudintermedius* door de niche bezet te houden en te concurreren om voedingsstoffen (Miller, Griffin et al. 2012).

Het belangrijkste verdedigingsmechanisme van de gastheer tegen infectie met stafylokokken is dus de huidbarrière. Het relatief inerte stratum corneum met zijn dicht op elkaar gepakte epitheelcellen, ingebed in een emulsie van intercellulair cement, zweet en talg met antimicrobiële factoren vormt een ondoordringbare laag voor bacteriën (Miller, Griffin et al. 2012). Stafylokokken kunnen dus pas de huid infecteren als de integriteit daarvan doorbroken wordt of afneemt.

In de huid vindt de afweer tegen de stafylokok voornamelijk plaats via het cellulaire deel van het aangeboren immuunsysteem. Neutrofiele granulocyten spelen hierbij een belangrijke rol. Dit is te zien doordat er vaak pusvorming optreedt. Ook worden diverse immunologische factoren, onder andere cytokinen en chemokinen, geactiveerd (Rigby, DeLeo 2012). Stafylokokken hebben speciale mechanismen om deze aangeboren immuunrespons te ontlopen. Zo produceren ze toxinen en factoren die het weefsel afbreken, waardoor voedsel ontstaat voor de stafylokok (virulentiefactoren). 'Quorum sensing' is het vermogen om de genexpressie af te stemmen op de populatiedichtheid. Zo schakelt de bacterie bij een hoge populatiedichtheid over op toxineproductie in plaats van groei. Een ander verdedigingsmechanisme is de formatie van de biofilm: hierbij ontstaat een laag van micro-organismen, ingebed in een door deze micro-organismen geproduceerde extracellulaire matrix van DNA (deoxyribonucleic acid), proteïnen en polysachariden. Deze slijmlaag hecht zich aan de huid en de bereikbaarheid van de bacteriën voor onder andere afweerstoffen van de gastheer en antimicrobiële middelen neemt af. Ook *S. pseudintermedius* heeft deze eigenschappen (Bannoehr, Guardabassi 2012, Fitzgerald 2009, Futagawa-Saito, Ba-Thein et al. 2006, Futagawa-Saito, Suzuki et al. 2004, May 2006). De meeste infecties worden op dit niveau uitgevochten en gewonnen door de gastheer. Maar als de immuunrespons van de gastheer onvoldoende is, kan er een infectie ontstaan.

Hoewel nog veel onbekend is over de gastheerbacterierelatie bij huidinfecties en waar het precies mis gaat bij deze aandoeningen in de afweer tegen bacteriële huidinfecties, is wel duidelijk dat het eerder de gastheer dan de bacterie is die beslissend is voor het al of niet plaatsvinden van de infectie. Stafylokokken veroorzaken dus niet gemakkelijk infecties in de normale huid van gezonde dieren. Bij experimentele besmetting ontstaat er geen ziekte en als er een laesie ontstaat, is deze voorbijgaand (Maibach, Hildick-Smith 1965). Daarom is de conclusie dat iedere huidinfectie te beschouwen is als een signaal van een onderliggende (huid)ziekte (Miller, Griffin et al. 2012). Het is

twijfelachtig of er zoiets bestaat als een primaire pyodermie. Zo'n primaire pyodermie is een pyodermie van een verder gezonde huid, die met een passende antimicrobiële therapie verdwijnt en niet recidiveert. Alleen wanneer de bacteriële infectie niet vaker dan eens per drie tot zes maanden recidiveert, zou er mogelijk sprake zijn van primaire pyodermie (Miller, Griffin et al. 2012).

De klinische relevantie van deze gegevens is dat pyodermie zelden zomaar ontstaat en dat het succesvol bestrijden van de pyodermie staat of valt met het succesvol behandelen dan wel controleren van het afweerprobleem van de patiënt.

Noot 7: Primaire oorzaken van bacteriële huidinfecties

Bacteriële huidinfecties zijn (bijna) altijd secundair (Miller, Griffin et al. 2012, Saijonmaa-Koulumies, Lloyd 1996). De meest voorkomende achterliggende oorzaken zijn samengevat in Tabel 2.

Diersoort	Huidfunctiestoornis	Aandoening
Hond	Allergische dermatitis	Atopische dermatitis Voedselovergevoeligheid Vlooiënallergie
	Keratinisatiestoornis	Sebaceous adenitis
	Folliculaire stoornis	Dermatofytose Demodicose Congenitale folliculaire dysplasie (onder andere colour dilution alopecia)
	Metabole stoornis	Hypothyreoïdie Hyperadrenocorticisme Hyperoestrogenisme
	Parasitaire infectie	Scabies Pulicosis
	Immuundeficiënties	Aangeboren, onder andere IgA deficiëntie Verkregen, onder andere leishmaniasis
Kat	Allergische dermatitis	Atopische dermatitis Voedselovergevoeligheid Vlooiënallergie
	Folliculaire stoornis	Dermatofytose Feline acne
	Metabole stoornis	Diabetes mellitus
	Immuundeficiënties	Verkregen, zoals FIV en FeLV

Tabel 2: Onderliggende oorzaken van bacteriële huidinfecties (Miller, Griffin et al. 2012)

Noot 8: Anamnese

Omdat pyodermie vrijwel altijd secundair is aan een andere aandoening dient de anamnese zich ook te richten op het achterhalen van de achterliggende oorzaak. De anamnese is hierdoor vaak vrij uitgebreid.

Bij de anamnese komen minimaal de volgende punten aan bod (Rijnberk, Van Sluijs 2005):

- iatrotrope probleem: vragen over het probleem en het orgaansysteem;
- algemene informatie over het functioneren van het dier: vragen over andere orgaansystemen;
- leefomstandigheden: vragen over milieu, voeding, huisvesting, et cetera van het te onderzoeken dier en huisgenoten (zowel mens als dier);
- voorgeschiedenis.

Meer specifiek zijn er vragen nodig over de volgende punten:

- Aard van de klachten
 - symptomen: pruritus, alopecia, afwijkende geur, erytheem, diverse huidlaesies en gedrag (bijten, likken, krabben, et cetera)
 - incidentie: seizoensgebonden versus willekeurig
 - duur en verloop
- Algemene gezondheidstoestand
 - eten
 - drinken, met name polyurie/polydipsie
 - defaecatie
 - cyclus
 - problemen andere orgaansystemen en/of systemische verschijnselen: bijvoorbeeld oorklachten, braken, verminderd uithoudingsvermogen, koorts et cetera
- Leefomstandigheden
 - andere huisgenoten (mens en dier) en het voorkomen van huidklachten
 - buitenland
 - huisvesting: individueel of groepsgehouden, wel/niet naar buiten
- Ziektegeschiedenis/ voorgaande behandelingen
 - antiparasitaire behandelingen: product, frequentie
 - dieet
 - eerdere huidaandoeningen: symptomen, incidentie, duur en verloop
 - resultaten van eerder uitgevoerd onderzoek
 - medicatie (preparaat, werkzame stof, dosering, therapieduur, effect, therapietrouw).

Noot 9: Algemeen onderzoek

Korte samenvatting van het algemeen klinisch onderzoek (Rijnberk, Van Sluijs 2005):

Algemene indruk

- bewustzijnsniveau
- gedrag
- houding
- gang
- lichaamsbouw
- voedingstoestand

- vacht
- abnormale geluiden
- in het oog springende klinische afwijkingen.

Algemeen onderzoek

- ademhaling
diepte, frequentie, ritme, type
- pols
frequentie, kwaliteit (amplitude, gelijkmatigheid, vorm), ritme, symmetrie, eventuele uitval
- temperatuur
temperatuur, staarttonus, reinheid perineum, stand anus, anusreflex, tonus recti, eventuele weerstanden in het rectum, aan de thermometer klevende faeces (kleur, consistentie, bijmengingen)
- huid en beharing en hoornige structuren
beharing (aansluiting van de haren, glans, kleur, eventuele kale plekken).
huid (kleur, temperatuur, turgor (elasticiteit en vochtbalans), oplichtbaarheid, dikte, bloedingen, oedemen)
hoornige structuren: nagels
- slijmvliezen
capillaire vullingstijd, kleur, vochtigheid, bloedingen en laesies
- lymfeknopen
grootte, vorm, consistentie, pijnlijkheid, verschuifbaarheid ten opzichte van de erboven liggende huid.

Noot 10: Dermatologisch onderzoek

Korte samenvatting van het lichamelijk onderzoek van de huid (Rijnberk, Van Sluijs 2005).

Lichamelijk onderzoek van de huid:

- geur
- vacht
- huid
 - primaire laesies, secundaire laesies, configuratie van laesies, distributie van laesies,
 - diepte van ontsteking (type laesies):
 - oppervlakte- en oppervlakkige pyodermie: erytheem, seborrhoe, papels, pustels, collarettes en erosies,
 - diepe pyodermie: ulcera, noduli, zwelling, fistelvorming en purulent en/of hemorragisch exsudaat,
- nagels, voetzolen en planum nasale.

Bij de verslaglegging kan de dierenarts eventueel een intekenschema gebruiken: een plattegrond van de hond/kat waarop hij de plaats en grootte van de huidlaesies kan aangeven.

Noot 11: Oppervlakte-pyodermie, oppervlakkige pyodermie en diepe pyodermie

Oppervlakte en oppervlakkige pyodermie beperken zich tot de epidermis en doorbreken de basaalmembraan niet. Bij oppervlakte-pyodermie is er sprake van proliferatie van bacteriën aan het oppervlak van de epidermis. Bij oppervlakkige pyodermie speelt de bacteriële infectie zich af in de

epidermis en/of de haarfollikels (Ihrke 1996). Bij beide vormen is er meestal sprake van maculae, papels, pustels en variabele pruritus. Er is weinig ontstekingsvocht, geen bindweefselvorming en er zijn meestal geen verschijnselen van algemeen ziek zijn. Onder de oppervlakte-pyodermie vallen de aandoeningen intertrigo, pyotraumatische dermatitis (hotspot) en bacteriële overgroei. Onder de oppervlakkige pyodermie vallen impetigo, oppervlakkige bacteriële folliculitis, mucocutane pyodermie en oppervlakkige verspreidende pyodermie (Löwenstein 2011).

Bij diepe pyodermie is er sprake van ontsteking van de diepere lagen van de dermis en kan deze zelfs doorlopen tot in de subcutis. De ontsteking is verder onder te verdelen in cellulitis, furunculose en diepe folliculitis. Kenmerken zijn zwelling, ulcera, haemopurulent ontstekingsvocht, abcessen, necrose en littekenvorming (zoals bindweefselvorming). Ook kan er sprake zijn van algemeen ziek zijn en vergrote lymfeknopen (Beco, Guaguère et al. 2013).

Noot 12: Differentiële diagnose per klinische aandoening

De differentiële diagnose voor de klinische aandoeningen die worden veroorzaakt door de bacteriële infectie is in principe afhankelijk van het type pyodermie. De lijst met differentiële diagnoses voor de meest voorkomende klinische pyodermie aandoeningen is lang. Daarbij komt dat de genoemde differentiële diagnoses vaak gecompliceerd zijn door een secundaire bacteriële infectie. Pyodermie en zijn differentiële diagnoses kunnen dus tegelijkertijd aanwezig zijn in dezelfde laesie. (Tabel 3: Differentiële diagnose (Jackson, Marsella 2012)).

Type pyodermie	Klinische aandoening	Differentiële diagnose
Oppervlakte	Intertrigo	Geen
	Pyotraumatische dermatitis	Geen
	Bacterieel overgroei syndroom	<i>Malassezia</i> dermatitis
Oppervlakkig	Mucocutane pyodermie	Auto-immuundermatose
		Metabole epidermale necrose
	Impetigo	Geen
	Oppervlakkige bacteriële folliculitis	Demodicose
		Dermatofytose
		Alopecia areata
		Pemphigus foliaceus
		Leishmaniasis
		Subcorneale pustulaire dermatitis
		Eosinofiele pustulaire dermatitis
		Epitheliotroop lymfoom
		Dermatofytose
		Medicijnreactie
Diep	Locale diepe pyodermie	Diepe schimmelinfectie
	Nasale pyodermie	Eosinofiele furunculose
		Diepe schimmelinfectie
	Callus pyodermie en likgranuloom	Neoplasie
	Kinpyodermie	Juveniele cellulitis
		Demodicose
	Interdigitale pyodermie	Corpus alienum
		Steriele pyogranulomen
		Demodicose
		Diepe schimmelinfectie
		Pemphigus foliaceus (vooral bij de kat)
	Duitseherder–pyodermie	Geen
	Subcutane abcessen	Geen

Tabel 3: Differentiële diagnose (Jackson, Marsella 2012)

Noot 13: Referenties ‘het bevestigen van de bacteriële ontsteking’

Onderbouwing hiervoor vindt u in de hier genoemde literatuur.

(Beco, Guaguère et al. 2013, Jackson, Marsella 2012, Mendelsohn, Rosenkrantz et al. 2006, Miller, Griffin et al. 2012)

Noot 14: Referenties 'het nader karakteriseren van de betrokken bacterië(n) en het in kaart brengen van de gevoeligheid voor antimicrobiële middelen'

Onderbouwing hiervoor vindt u in de hier genoemde literatuur.

(Beco, Guaguère et al. 2013, Cain 2013, Giguère, Prescott et al. 2006, Gortel 2013, Hillier, Alcorn et al. 2006, Hnilica 2011, Krogh, Kristensen 1981, May 2006, Miller, Griffin et al. 2012, Petersen, Walker et al. 2002)

Noot 15: Risicofactoren antimicrobiële resistentie

Methicillineresistente stafylokokken bezitten een *mecA* gen gelegen op de Staphylococcal chromosome cassette *mec* (SCC *mec*). Dit gen codeert voor het afwijkende penicillin binding protein 2a (PBP2a), dat een lage affiniteit heeft voor alle β -lactam antimicrobiële middelen (penicillines, cefalosporines). Methicillineresistente stafylokokken zijn dan ook resistent tegen de β -lactam antimicrobiële middelen. Daarnaast zijn MRSP en MRSA via andere mechanismen vaak resistent tegen andere klassen van antimicrobiële middelen, waardoor de therapeutische opties beperkt kunnen zijn (Cain 2013, Perreten, Kadlec et al. 2010, Weese, Van Duijkeren 2010).

Bij gezelschapsdieren is de snelle opkomst van MRSP in de afgelopen jaren reden tot zorg. Uit onderzoek (van Duijkeren, Kamphuis et al. 2011)(Laarhoven, De Heus et al. 2011) is gebleken dat dieren die in contact staan met dieren die een (klinische) MRSP infectie hebben, meer risico lopen om gekoloniseerd te raken met MRSP. De duur van deze kolonisatie is nog onduidelijk. Mensen kunnen (transient) gekoloniseerd worden door MRSP, maar het zoönotisch potentieel van MRSP lijkt beperkt (Cain 2013, van Duijkeren, Kamphuis et al. 2011, Weese, Van Duijkeren 2010). MRSA is in de humane gezondheidszorg van groot belang. Bij gezelschapsdieren lijkt er echter met name sprake te zijn van transiënte kolonisatie met MRSA, meest waarschijnlijk afkomstig van een humane bron (Cain 2013, Weese, Van Duijkeren 2010). Contact van de diereigenaar met de humane gezondheidszorg is dan ook te zien als een potentieel risico voor een bacteriële huidinfectie met MRSA bij de hond en kat. De prevalentie van MRSA in de Nederlandse gezondheidszorg is echter zeer laag (Tiemersma, Bronzwaer et al. 2004). Daarbij worden, zoals eerder in dit document beschreven (Noot 2: Epidemiologie, Noot 5: Pathofysiologie van *Staphylococcus spp*) bacteriële huidinfecties bij de hond in veruit de meeste gevallen veroorzaakt door *Staphylococcus pseudintermedius*, al is dit voor de kat minder eenduidig. Samenvattend kan dan ook gesteld worden dat MRSA van groot belang is vanwege beperkte behandelopties en het risico op interspecies-transmissie (Cain 2013, Weese, Van Duijkeren 2010), maar dat de kans op een infectie (via de humane gezondheidszorg) beperkt is.

Onderzoek (Huerta, Maldonado et al. 2011) heeft aangetoond dat een recidiverende pyodermie die langdurig is behandeld met antimicrobiële middelen in het afgelopen jaar, een risicofactor is voor het vóórkomen van antimicrobiële resistentie bij stafylokokken. Bij deze groep dieren bleken significant vaker methicillineresistente stafylokokken (MRS) voor te komen. Het onderzoek geeft helaas geen specificaties van de duur van de antimicrobiële behandeling. Een andere studie (Nienhoff, Kadlec et al. 2011) laat zien dat therapie met antimicrobiële middelen (ongeacht de indicatie) in de zes maanden vóór monsternamen geassocieerd is met het isoleren van MRSP bij screening.

De studie van (Beck, Waisglass et al. 2012) toonde aan dat kolonisatie met MRSP vaak blijft bestaan ondanks klinische genezing. In 45,2% en 47,6% van de honden die een MRSP-pyodermie hadden gehad, was na klinische genezing nog MRSP te isoleren van de huid, respectievelijk de neus en het rectum. Ook uit onderzoeken van (Windahl, Reimegard et al. 2012) en (Laarhoven, De Heus et al.

2011) is gebleken dat bij honden na klinische genezing nog MRSP kan worden geïsoleerd. Een studie (Beck, Waisglass et al. 2012) toont voorts aan dat na klinische genezing van honden met een niet-MRSP-pyodermie in 38,3% van de gevallen bij follow-up wel MRSP kon worden geïsoleerd van de huid, uit de neus of het rectum. Selectiedruk door antimicrobiële therapie zou hierbij mogelijk een rol kunnen spelen.

Bovenstaande bevindingen onderstrepen het belang van bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling bij dieren met een recidiverende pyodermie, (langdurige) therapie met antimicrobiële middelen in het afgelopen jaar (ongeacht de indicatie), een eerder aangetoonde kolonisatie of infectie met MRSP of een contactdier met een (klinische) MRSP-infectie.

Noot 16: Aandachtspunten bij bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling

Zoals aangegeven in de hoofdstuktekst is het bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling van de huid complex en daarom minder geschikt voor uitvoering in de praktijk. Om dit te illustreren volgen hier enkele aandachtspunten bij de uitvoering hiervan:

- mengcultuur
 - Vanwege commensale flora, transiënte flora en/of contaminatie levert bacteriologisch onderzoek vaak een mengcultuur op. Het vereist ervaring om te beslissen welke bacterie(n) mogelijk verantwoordelijk is of zijn voor de klachten en uitgewerkt dient of dienen te worden;
- determinatie stafylokokken
 - Eerst is het onderscheiden van coagulase positieve en negatieve stafylokokken noodzakelijk. Vervolgens is het nodig bij de coagulase positieve stafylokokken onderscheid te maken tussen *Staphylococcus aureus* en *Staphylococcus pseudintermedius*;
- gevoeligheidsbepaling stafylokokken
 - β -lactamase
Stafylokokken kunnen het enzym β -lactamase produceren. Deze stammen tonen dit soms niet direct *in vitro*. Daarom is het nodig een aanvullende test uit te voeren om te voorkomen dat antimicrobiële middelen als sensitief worden afgegeven terwijl de bacterie *in vivo* resistent zal zijn (Papich 2013);
 - induceerbare clindamycine resistentie
Bij dit type resistentie komt bij blootstelling aan een macrolide een resistent fenotype tot expressie. *In vitro* lijkt de stam gevoelig voor clindamycine, terwijl deze dit *in vivo* mogelijk niet is. Daarom is het nodig een aanvullende test uit te voeren om therapiefalen te voorkomen (Cain 2013, Fiebelkorn, Crawford et al. 2003);
 - methicillineresistentie
Er zijn verschillende fenotypische en genotypische methoden beschreven om methicillineresistentie te detecteren (Giske, Martinez-Martinez et al. 2012, Papich 2013). Een PCR op het *mecA* gen is de meest betrouwbare methode (van Duijkeren, Catry et al. 2011). Een van de moeilijkheden bij de gevoeligheidsbepaling van methicillineresistente stafylokokken (MRS) is dat deze zich *in vitro* gevoelig kunnen tonen voor β -lactam antimicrobiële middelen, terwijl therapie onvoldoende effect zal hebben (Papich 2013). Daarbij tonen niet alle stammen zich multiresistent (Papich 2013). Dit maakt het selecteren van verdachte stammen op basis van

fenotypische kenmerken lastig. Gezien de grote gevolgen voor de gevoeligheidsbepaling is het echter van groot belang dat de aanwezigheid van het *mecA*-gen niet wordt gemist.

Bij een professioneel veterinair laboratorium horen bovenstaande aandachtspunten deel uit te maken van de 'standard operating procedure'. Ook zou, bijvoorbeeld bij een verdenking op methicillineresistentie, de dierenarts er geattendeerd moeten worden op aanvullende diagnostische mogelijkheden.

Noot 17: Referenties 'monstername voor bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling'

Onderbouwing hiervoor vindt u in de hier genoemde literatuur.

(Beco, Guaguère et al. 2013, Gortel 2013, Hnilica 2011, Pinchbeck, Cole et al. 2007, Scott, Miller 2013, White, Brown et al. 2005)

Noot 18: Aanvullend onderzoek abcessen, erosies, fistels, noduli en ulcera

In de literatuur wordt beschreven dat laesies van een diepe pyodermie, zoals noduli en fistels, bij voorkeur dienen te worden bemonsterd door middel van huidbiopten (Gortel 2013, Hnilica 2011, Miller, Griffin et al. 2012). Na aseptische voorbereiding van de huid wordt deze gespoeld met een fysiologische zoutoplossing om te voorkomen dat desinfectantia de groei *in vitro* belemmeren (Gortel 2013, Hnilica 2011). Bij gebruik van een lokaal anestheticum wordt de te biopteren huid bij voorkeur niet geïnfilteerd, omdat lidocaïne mogelijk bactericide kan zijn (Beco, Guaguère et al. 2013, Hnilica 2011). Het huidbiopt kan in een steriele buis met fysiologische zoutoplossing worden ingestuurd naar het laboratorium. De richtlijnwerkgroep is van mening dat deze werkwijze in de praktijk niet haalbaar is en heeft daarom alternatieve methoden van monstername opgenomen in de hoofdtekst van deze richtlijn.

Noot 19: Interpretatie van het cytologisch onderzoek

Cytologisch onderzoek geeft aanwijzingen over de aanwezigheid en de aard van de pyodermie, waaruit adviezen volgen voor eventuele verdere diagnostiek of therapie. De dierenarts dient de uiteindelijke keuze van nadere diagnostiek en/of therapie altijd te baseren op het totaal van gegevens van klinisch lichamelijk en aanvullend onderzoek.

Cytologische waarneming	Betekenis	Advies
Geen neutrofiele granulocyten, geen bacteriën	Geen pyodermie	Differentiële diagnose aanpassen
Neutrofiele granulocyten, geen bacteriën	Pyodermie onwaarschijnlijk maar niet uitgesloten	Bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling om bacteriële component uit te sluiten
Intacte neutrofiele granulocyten, bacteriën eventueel aanwezig maar niet intracellulair	Geen bacteriële pyodermie, steriele ontsteking	Geen antimicrobiële middelen geïndiceerd
Geen of weinig neutrofiele granulocyten, groot aantal bacteriën, extracellulair	Geen bacteriële infectie, maar bacteriële overgroei	Geen antimicrobiële middelen geïndiceerd Topicale therapie
Gedegenerateerde neutrofiele granulocyten, bacteriën, al dan niet intracellulair *	Bacteriële pyodermie = infectie = actieve betrokkenheid van het immuunsysteem	Keuze antimicrobieel middel/topicale therapie op grond van de combinatie van klinische klachten en cytologische bevindingen
Neutrofiele granulocyten, lymfocyten, macrofagen, relatief weinig bacteriën, intracellulair *	Diepe bacteriële pyodermie	Antimicrobiële middelen geïndiceerd
Malassezia-gisten	Malassezia-dermatitis	Malassezia-dermatitis behandelen

* Bij aangetroffen staafvormige bacteriën in deze situatie is een bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling geïndiceerd.

Tabel 4: De betekenis van cytologische bevindingen en bijbehorende aanbeveling voor het plan van aanpak (Jackson, Marsella 2012, Mendelsohn, Rosenkrantz et al. 2006, Miller, Griffin et al. 2012, Scott, Miller 2013)

Noot 20: Duur MRSP kolonisatie

Zoals reeds beschreven in [Noot 15: Risicofactoren antimicrobiële resistentie](#) is er vaak na klinische genezing van een MRSP-pyodermie nog MRSP aantoonbaar. In de longitudinale studie van (Windahl, Reimegard et al. 2012) werd 61% van de honden nog positief getest bij screening na acht maanden en enkele honden zelfs nog na meer dan een jaar. Tevens werd een behandeling van minimaal drie weken met een antimicrobieel middel waarvoor de MRSP ongevoelig was, geïdentificeerd als mogelijke risicofactor voor een verlengde periode van dragerschap. In de studie van (Laarhoven, De Heus et al. 2011) werden twaalf honden gedurende een half jaar maandelijks bemonsterd. Twee honden werden gedurende deze hele periode positief bevonden, vijf honden waren intermitterend positief, vier honden werden negatief gedurende het half jaar en één hond werd alleen bij de eerste monsternamen positief getest. Deze resultaten ondersteunen de bevindingen van Windahl (Windahl, Reimegard et al. 2012) dat honden maandenlang MRSP-positief kunnen blijven. Een andere studie (Laarhoven, De Heus et al. 2011) toont voorts aan dat honden die herhaaldelijk negatief getest zijn, op een later moment (tot drie maanden tussen de monsternamen) weer positief getest kunnen worden op MRSP.

De resultaten van bovenstaande onderzoeken maken het mede vanwege de heterogeniteit van de onderzochte populaties niet mogelijk een algemeen geldende richtlijn voor de duur van MRSP-kolonisatie te formuleren. Verder onderzoek zal meer inzicht moeten geven in de oorzaken van de gevonden variatie.

Noot 21: Het gebruik van corticosteroïden bij pyodermie

Systemische corticosteroïden worden niet geadviseerd bij de behandeling van oppervlakkige en diepe pyodermie. Corticosteroïden onderdrukken het immuunsysteem en dit is bij infectieuze aandoeningen in het algemeen ongewenst.

Het gebruik van corticosteroïden maskeert het effect van de eigenlijke therapie, zoals antimicrobiële middelen, doordat corticosteroïden de visueel waarneembare en palpabele kenmerken van pyodermie beïnvloeden. Dit maakt het onmogelijk het resultaat van de (antimicrobiële) behandeling te evalueren en een correcte beslissing te nemen over voortzetting van de therapie of niet.

Doorgaans wordt de pruritus die door de pyodermie zelf wordt veroorzaakt, binnen enkele dagen afdoende bestreden bij adequate behandeling van de pyodermie met een passende topicale behandeling en/of antimicrobiële middelen. Eventuele resterende pruritus wordt veroorzaakt door de primaire aandoening van de pyodermie, niet door de pyodermie zelf.

Het is ongewenst om een pruritus die veroorzaakt wordt door de primaire aandoening gelijktijdig met de behandeling van de pyodermie te onderdrukken. Anders verdwijnt ogenschijnlijk de noodzaak tot het uitvoeren van de diagnostiek naar de primaire aandoening. De diagnostiek wordt bovendien meestal gehinderd door het gebruik van corticosteroïden. Het niet (kunnen) uitvoeren van diagnostiek en dus het niet oplossen van de primaire aandoening zal in de meeste gevallen leiden tot recidief van de pyodermie.

Een dier met oppervlakte-pyodermie zoals pyotraumatische pyodermie (hotspot) en intertrigo kan in geval van pruritus kortdurend volgens de bijsluiters worden behandeld met een corticosteroïdhoudende zalf, -crème, -lotion of -spray. Bij een zeer ernstige pruritus in het kader van een van deze oppervlakte-pyodermieën kan een eenmalige of kortdurende behandeling met

systemische corticosteroïden geïndiceerd zijn. Maar ook in deze gevallen mag de dierenarts niet uit het oog verliezen dat het onderdrukken van de pruritus niet in de plaats mag komen van het zoeken en behandelen van de primaire oorzaak van de pyodermie.

Noot 22: (Antiseptische) ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie

COE = categories of evidence; deze gebruikte indeling is overgenomen uit de studie van Mueller, Bergvall et al. (2012), die ook verder wordt uitgelegd in [Noot 25: Wetenschappelijk bewijs topicale therapie](#).

- Chloorhexidine 2 – 3% of chloorhexidine 2% + miconazol 2% (COE I) (beschikbaar in shampoo, spray, lotion)

Chloorhexidine is een bisbiguanide met antimicrobiële activiteit tegen met name Gram-positieve bacteriën. Het middel wordt snel opgenomen door bacteriën; de antimicrobiële eigenschappen berusten op verlaging van de pH en concentratie. Het beschadigt de bacteriële celwand, waardoor uiteindelijk lekkage optreedt. De concentratie chloorhexidine in het product heeft een lineaire relatie tot het aantal stafylokokken dat gedood wordt. De werking is tevens formuleafhankelijk, waarbij microvesikels een positieve bijdrage leveren aan betere werking (Kloos, Straubinger et al. 2013). Chloorhexidine wordt zowel bij oppervlakte als oppervlakkige pyodermie toegepast. Chloorhexidine is effectief tegen huidinfecties en huidinfecties met resistente bacteriën en is in vergelijking met povidone jodium minder irriterend (Young, Buckley et al. 2012). Cave: chloorhexidine is mogelijk ototoxisch (Igarashi, Suzuki 1985, Igarashi, Oka 1988, Perez, Freeman et al. 2000, Willoughby 1989).

- Benzoylperoxide 2,5 % (COE II) (beschikbaar in shampoos, gels en crèmes)

Na contact met de huid wordt benzoylperoxide omgezet in benzoëzuur en zuurstof. De zuurstofradicalen zorgen voor oxidatie van bacteriële celwanden door de permeabiliteit te verhogen. Benzoëzuur zorgt ook voor verminderde talgproductie en epidermale proliferatie (Wirth, Sprügel et al. 1983). Tevens is benzoëzuur keratolytisch en anti-inflammatoir (Fakhouri, Yentzer et al. 2009, Harper 2010). Benzoylperoxide heeft anders dan chloorhexidine (met name bij frequent gebruik) een uitdrogend effect. Daarnaast heeft het met name bij katten, maar ook bij een deel van de honden een irriterend effect op de huid. Ook is het product minder lang houdbaar dan de meeste andere antimicrobiële topische producten. Benzoylperoxide wordt vooral gebruikt bij diepe pyodermie.

- Ethyllactaat

Ethyllactaat is vetoplosbaar en dringt in alle huidlagen door, ook in de haarfollikels en talgklieren. Het wordt in de haarfollikels en talgklieren door bacteriële lipases gemetaboliseerd tot ethanol en lactaat. Ethanol lost lipiden op en lactaat verlaagt de pH van de huid, met een bactericide effect als resultaat. Ethyllactaat kan op basis van de huidige studies niet aangeraden worden, omdat bewijs voor de werkzaamheid ontbreekt (Mueller, Bergvall et al. 2012).

- Betadine (COE II)

Betadine heeft na doordringing tot de cel een snel antimicrobieel effect, door het toebrengen van schade aan intracellulaire vetzuren, nucleotiden en eiwitten (Kinirons, Mimoz et al. 2001, Mimoz, Karim et al. 1999, Mimoz, Villeminey et al. 2007, Mimoz 2010). Het heeft zowel een antimicrobieel, een antischimmel- als een antiviraal effect. Humaan is gebleken dat povidone jodium minder effectief is dan chloorhexidine. Veterinair lijkt het in twee studies net zo effectief als chloorhexidine,

maar povidone jodium veroorzaakt meer irritatie en verkleuring (Osuna, DeYoung et al. 1990), waardoor het minder geschikt is dan chloorhexidine.

- Waterstofperoxide (COE I)

Waterstofperoxide werkt als oxidant. Er worden vrije hydroxylradicalen gevormd, die essentiële celcomponenten beschadigen, zoals lipiden, eiwitten en DNA (deoxyribonucleic acid) (McDonnell, Russell 1999). De werkzaamheid van deze stof is alleen onderzocht bij paarden en kan daarom niet aanbevolen worden voor de hond en kat.

- Zilver (COE III)

Zilverionen hebben een antimicrobieel effect doordat ze een interactie aangaan met thiolgroepen van bacteriële eiwitten en enzymen (McDonnell, Russell 1999). Hierdoor beschadigen ze de bacteriële celwand en nucleïnezuren en wordt de celdeling geremd. Tijdens één studie is effectiviteit aangetoond (Hillier, Alcorn et al. 2006).

- Azijnzuur en boorzuur (COE IV)(verwerkt in shampoos, sprays, doekjes (wipes)

De combinatie heeft een pH-verlagend en uitdrogend effect en zou het aantal bacteriën en gisten op de huid verminderen. Er zijn echter slechts weinig *in vitro* studies gedaan naar dit effect (Mueller, Bergvall et al. 2012, Young, Buckley et al. 2012).

- Medicinale honing (COE III)

Het antimicrobiële effect van honing verschilt per honing (Kwakman 2010) en berust onder andere op de hygroscopische eigenschappen van honing, die zorgen voor uitdroging van bacteriën. Het hoge suikergehalte remt de microbiële groei. Daarnaast heeft honing een lage pH en bevat het enzymglucose-oxidase dat onder andere zorgt voor de productie van waterstofperoxide (French, Cooper et al. 2005). Honing beschikt verder over anti-inflammatoire eigenschappen. Honing wordt verder uitgewerkt in [Noot 29: Honing](#).

- Phytosphingosine (COE IV)

Phytosphingosine(PS) is een plantaardig sphingolipide (aminozuur gekoppeld aan vetzuur). Het heeft van nature een antimicrobiële werking. PS is een belangrijke bouwsteen in ceramides ([Noot 30: Epidermale barrière](#)) en daarmee in het natuurlijke afweermechanisme van de huid (Rosenkrantz 2006). Naast antibacterieel lijkt het een keratomodulerend effect te hebben en de talgproductie onder controle te houden.

- Lantibiotica

Lantibiotica zijn natuurlijk geproduceerde antimicrobiële peptiden, geproduceerd door en werkzaam tegen gram-positieve bacteriën. De bekendste is nisine, afkomstig van melkzuurbacteriën (*Lactococcus Lactis*). Er wordt op dit moment veel onderzoek gedaan naar het gebruik van lantibiotica als antimicrobieel middel in de geneeskunde. In Amerika worden nisine wipes ingezet als goedkoop alternatief voor topicale behandeling van grote honden met oppervlakte-pyodermie. In Nederland zijn nog geen producten met nisine voor veterinaire gebruik beschikbaar (Jeffers 2013).

- Overige ingredienten (COEVI en COE V)

Ureum, salicylzuur, lactaat, ammonium lactaat, chitosan en chitosaniden, pirocton-olamine en propyleen-glycol zijn voorbeelden van aanvullende ingrediënten die voorkomen in verschillende topicale producten ([Noot 23: Effecten ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#)). Door hun bijdrage aan onder andere het ondersteunen van de huidfunctie zijn ze bruikbaar in het totale plan van aanpak voor bacteriële huidinfecties. Het is hier echter niet mogelijk alle in shampoos gebruikte ingrediënten te noemen.

Noot 23: Effecten ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie

Ingrediënten Effect	Chloor- hexidine 2-3%	Benzoyl- Peroxide	Ethyl Lactaat	Aziijnzuur Boorzuur	Ureum	Salicyl Zuur	Lactaat	Ammonium lactaat	Chitosan/ chitosaniden	Phyto- sphingosine	Pirocton- olamine	Propyleen glycol
Antiseptisch	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*
Keratolytisch		*		*	*	*	*	*				
Keratoplastisch			*			*		*				
Antipruritisch		*				*						
Anti- inflammatoir						*				*		
Antimycotisch	*										*	*
Vochtinbrengend					*		*	*	*			*
Indrogend		*										

Tabel 5: Effecten ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie.

Keratolytisch: verwijderen van keratine van oppervlakte van de huid. Het maakt de cellen los en helpt celdebris te verwijderen.

Keratoplastisch: vertragen van een te snelle proliferatie van de epidermis met te jonge cellen zodat een normale en gezonde epidermis met volwassen cellen kan ontstaan (ondersteunen van keratinisatieproces van de epidermis).

Noot 24: Registratie topicale producten

Er is een grote verscheidenheid aan topicale producten voor de huid op de markt. Ze zijn niet allemaal geregistreerd bij Bureau Diergeneesmiddelen, met als gevolg dat er niet altijd controle is op de samenstelling en het fabricageproces ervan. Hierdoor verschillen onder andere de werkzaamheid, stabiliteit en veiligheid per product. Van de grote verscheidenheid aan topicale middelen is slechts een deel onderzocht in klinische studies en een nog kleiner deel in een dubbelblind gerandomiseerde onderzoeksopzet.

Voor informatie over de meest recente stand van zaken met betrekking tot de registratie van topicale producten wordt verwezen naar de website van het CBG-Meb. In het kader van het Besluit diergeneesmiddelen moet in eerste instantie een voor de betreffende indicatie en diersoort geregistreerd diergeneesmiddel worden voorgeschreven. Alleen als er voor een bepaalde indicatie of diersoort geen diergeneesmiddel in Nederland is geregistreerd kan een dierenarts, in geval van ondraaglijk lijden, op basis van de cascade een middel voorschrijven dat voor een andere indicatie of diersoort is geregistreerd, dan wel een humaan geneesmiddel, een diergeneesmiddel dat in het buitenland voor de betreffende indicatie is geregistreerd, of een magistraal bereid middel voorschrijven (artikel 8A1, Besluit diergeneesmiddelen, 2 november 2012).

Noot 25: Wetenschappelijk bewijs topicale therapie

In evidence based medicine wordt de hoogste waarde gehecht aan de uitkomsten van systematische reviews van hoogkwalitatieve gerandomiseerde gecontroleerde studies. Naar topicale therapieën zijn echter extreem weinig van dergelijke hoogkwalitatieve gerandomiseerde gecontroleerde studies gedaan. Om een uitspraak te kunnen doen over de betrouwbaarheid van de uitkomst van de verschillende studies naar topicale middelen is gebruik gemaakt van verschillende categorieën van bewijs (categories of evidence; COE) (Mueller, Bergvall et al. 2012):

- COE I: één of meer dubbelblinde, placebogecontroleerde gerandomiseerde studies uitgevoerd,
- COE II: verschillende open klinische trials uitgevoerd,
- COE III: één open klinische trial uitgevoerd,
- COE IV: *in vitro* studies uitgevoerd,
- COE V: de uitspraak berust op de ervaring van een expert.

Eén van de redenen dat deze studies maar weinig zijn uitgevoerd is waarschijnlijk het feit dat de officiële regeringsinstanties, zoals het Europees Medisch Geneesmiddelenbureau, de meeste topicale agentia niet beschouwen als medicatie. Om die reden kunnen vele verschillende bedrijven shampoos produceren zonder duidelijke controle van formule en productieproces. Daardoor zijn de potentie, de stabiliteit, de effectiviteit en de veiligheid per middel niet altijd duidelijk. Het is wel van groot belang om dubbelblinde, placebogecontroleerde gerandomiseerde studies uit te voeren, omdat er bewijs is dat het mechanische effect van het wassen met shampoo of water ook al leidt tot een vermindering van het aantal bacteriën en klinische verschijnselen van pruritus.

Slechts drie topicale agentia zijn geëvalueerd in meer dan drie *in vivo* en *in vitro* veterinaire studies: benzoylperoxide, chloorhexidine en ethyllactaat ([Noot 22: \(Antiseptische\) ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#)). Chloorhexidine is het meest geëvalueerde antisepticum in een aantal *in vivo* en *in vitro* studies. Er is duidelijk bewijs geleverd voor de antimicrobiële activiteit (COE I). Voor benzoylperoxide bestaat goed bewijs dat het effectief is bij de behandeling van bacteriële

infecties (COE II). Voor ethyllactaat bestaat wel bewijs *in vitro*, maar er zijn onvoldoende *in vivo* studies, die bovendien te uiteenlopende uitkomsten hebben om iets te kunnen zeggen over het antimicrobiële effect *in vivo*.

Noot 26: Advies shampoogebruik per type pyodermie

Het algemeen geldend behandelprotocol voor wassen met een medicinale shampoo is als volgt (Carlotti, Gatto 2004):

- natmaken met lauwwarm water, wassen met shampoo (een niet-medicinale shampoo volstaat) en direct uitspoelen om debris weg te halen;
- opnieuw inzeppen met medicinale shampoo, tien tot vijftien minuten (Young, Buckley et al. 2012) laten inwerken en wederom uitspoelen (Guaguère 1996, Rosenkrantz 2006);
- de huid voorzichtig droogdeppen;
- optioneel: conditioner/spray gebruiken.

Advies voor shampoogebruik voor de aandoeningen bij oppervlakte-, oppervlakkige en diepe pyodermie. De shampoos in deze tabellen zijn gekozen op basis van de resultaten in de op dit moment gepubliceerde studies ([Noot 22: \(Antiseptische\) ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#)).

Oppervlakte-pyodermie	Shampoo	Wasfrequentie	Opmerking
Pyotraumatische dermatitis (hotspot)	Chloorhexidine	Eenmalig	
Intertrigo	Chloorhexidine	Eénmaal daags of om de dag. Indien in remissie, dan frequentie verminderen	

Tabel 6 Advies shampoogebruik voor oppervlakte-pyodermie

Oppervlakkige pyodermie	Shampoo	Wasfrequentie	Preventief
Impetigo	Chloorhexidine	3 weken 2 à 3 x per week	1 x per 1 tot 2 weken
Mucocutane pyodermie	Chloorhexidine	Idem	idem
Oppervlakkige bacteriële folliculitis	Chloorhexidine	Idem	idem
Oppervlakkige verspreidende pyodermie	Chloorhexidine	idem	idem

Tabel 7: Advies shampoogebruik voor oppervlakkige pyodermie

Diepe pyodermie	Shampoo	Wasfrequentie	Opmerking
Diepe folliculitis en furunculose	Benzoylperoxide	Algemeen geldt: 2 à 3 x per week, indien in remissie dan frequentie verminderen.	In ernstige gevallen kan tijdelijk gestart worden met 1 x per dag wassen
Interdigitale pyodermie	Benzoylperoxide	1 à 2 x per dag	Voetbad
Callus pyodermie	Benzoylperoxide	1 à 2 x per dag	
Acne	Benzoylperoxide	1 à 2 x per dag	Benzoylperoxide kan irriterend zijn voor de kat
Duitse herder pyodermie	Benzoylperoxide	Ernstige crusteuze pyodermie: 2 x daags baden/whirlpool totdat de korsten weg zijn. Daarna frequentie afbouwen.	

Tabel 8: Advies shampoogebruik voor diepe pyodermie

Noot 27: Formule van shampoos

Er bestaan vele medicinale shampoos: shampoos met ingrediënten die de 'standaardfunctie' van een shampoo vergroten of hieraan eigenschappen toevoegen. Binnen de medicinale shampoos worden verschillende formules toegepast om het effect lang te laten voortduren. Een bekende formule is die van de 'sustained-released microvesicle technique', zoals liposomen en sferulieten.

Liposomen zijn artificieel geprepareerde fosfolipide vesikels. Ze bestaan zowel uit een hydrofiel als een hydrofoob gedeelte. Lipofiele en non-lipofiele ingrediënten kunnen geïncorporeerd worden in deze vesikels en vervolgens aanleiding geven tot het langzaam vrijkomen van de ingrediënten/werkzame stoffen. Positief geladen liposomen hechten zich aan de negatief geladen huid en haren en geven hun actieve ingrediënten af aan het huidoppervlak, terwijl de neutraal geladen liposomen door de huid opgenomen worden en de actieve ingrediënten dieper in de huid vrijkomen.

Sferulieten hebben als basis chitosanide, dat een vochtinbrengende werking heeft. Chitosan is wateroplosbaar en heeft positief geladen aminogroepen en om die reden hoge affiniteit voor een negatief geladen huid. Het wordt snel door de huid (en haren) opgenomen, waar het als een soort film over deze structuren aanwezig is, omdat het door zijn hoogmoleculaire gewicht niet door de huid opgenomen kan worden. Het vergroot het transport van polaire medicatie over epitheliale structuren. De lagen van de microvesikels worden langzaam afgebroken, waardoor het product langzaam vrijkomt.

De vesikels kunnen verschillende ingrediënten bevatten, zowel antiseptische bestanddelen (zoals chloorhexidine of benzoylperoxide) als ingrediënten met een andere werking.

De antiseptische ingrediënten die toegepast worden in shampoos worden verder uitgewerkt in [Noot 22: \(Antiseptische\) ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#) en [Noot 23: Effecten ingrediënten toegepast in producten voor topicale therapie](#). Medicinale shampoos met niet-antiseptische ingrediënten kunnen een plaats hebben in de behandeling van de primaire aandoening van pyodermie, maar vallen buiten het bestek van deze richtlijn.

Noot 28: Referenties ‘topicale middelen’

Onderbouwing hiervoor vindt u in de hier genoemde literatuur.

(Mueller, Bergvall et al. 2012, Werner, Russell 1999, Rosenkrantz 2006, Jeffers 2013, Young, Buckley et al. 2012, Kloos, Straubinger et al. 2013, Loeffler, Cobb et al. 2011, Viaud, Maynard et al. 2012, Bryan, Frank et al. 2012, Lboutounne, Chaulet et al. 2002, Miller, Griffin et al. 2012, Willoughby 1989, Wirth, Sprügel et al. 1983, Lloyd, Reyss-Brion 1984, Mimoz, Karim et al. 1999, Osuna, DeYoung et al. 1990, Carlotti, Gatto 2004)

Noot 29: Honing

Algemeen is al bekend dat suiker, H_2O_2 (waterstofperoxide) en de lage pH antibacteriële factoren zijn in honing. Kwakman heeft recentelijk aangetoond dat in sommige honingsoorten, naast bovengenoemde antibacteriële factoren het antibacteriële peptide bee defensin-I en /of methylglyoxal (MGO) een grote rol spelen in de werkzaamheid.

Kwakman onderzocht twee honingsoorten, de pure manuka-honing en de pure onder gestandaardiseerde omstandigheden verkregen medicinale honing uit Nederland. Deze laatste wordt in het onderzoek RS-honing genoemd. Hij ontdekte dat de antibacteriële stoffen niet in iedere honing hetzelfde zijn. Zo verschilt de concentratie H_2O_2 per honingsoort, zit MGO in zeer lage concentraties in een aantal honingsoorten terwijl manuka-honing zich kenmerkt door een hele hoge concentratie MGO. Deze hoge concentratie in manuka-honing komt door de hoge concentratie dihydroxyacetone in de nectar van de manuka-boom. Deze stof wordt tijdens het rijpen van de honing omgezet in MGO. In RS-honing blijkt naast de suiker, H_2O_2 en de lage pH de nieuw ontdekte bee defensin-I een grote rol te spelen in de totale antibacteriële werkzaamheid.

In manuka-honing zit geen H_2O_2 en bee defensin-I. Deze honing is juist bekend door zijn krachtige non-peroxide antibacteriële activiteit door de hoge concentratie MGO. Daarnaast is in deze honing de lage pH eveneens deels verantwoordelijk voor de antibacteriële activiteit en het overige komt van kationische en niet-kationische factoren waarvan de identiteit nog nader vastgesteld dient te worden.

Kwakman heeft dus aangetoond dat manuka- en RS-honing compleet verschillende combinaties van bactericide factoren bezitten, met name H_2O_2 en bee defensin-I in RS-honing en MGO en nog onbekende factoren in manuka-honing. De bactericide eigenschappen verschillen daarmee ook.

Manuka-honing werkt minder snel dan de RS-honing, omdat hier geen H_2O_2 en bee defensin-I in zit. Na een incubatie van 24 uur is manuka-honing echter potenter. Men vermoedt dat in andere (niet onder gestandaardiseerde omstandigheden gewonnen) medicinale honingsoorten ook bee defensin-I zit gezien het werkingsspectrum. Aanvullende ingrediënten kunnen de antibacteriële werking van de verschillende honingzalven ondersteunen.

Honing draagt naast de antibacteriële werking bij aan een snellere wondgenezing en lijkt bovendien de ontsteking te remmen. Op welke wijze dit gebeurt is nog niet bekend (Loeffler, Cobb et al. 2011).

Tijdens een studie over de effectiviteit van manuka-honing vergeleken met chloorhexidine 3% bij oppervlakte-pyodermie bij de hond (intertrigo) leek deze honing net zo effectief bij eenmaal daags insmeren als eenmaal daags wassen met de shampoo. Bovendien vonden eigenaren het zalven gemakkelijker dan het wassen met de shampoo (Jakobsson 2010).

Noot 30: Epidermale barrière

De epidermale barrière biedt een fysische, chemische en microbiële bescherming en zorgt er ook voor dat er geen verlies van water naar de omgeving optreedt. De epidermale barrière is aanwezig binnen het stratum corneum. Het stratum corneum bestaat uit corneocyten (keratinocyten) en lipiden. Deze lipiden bestaan uit cholesterol, vrije vetzuren en ceramides (Kwochka 1993). De ceramides maken ongeveer 50% van deze lipiden uit en spelen een cruciale rol in de barrierefunctie van de huid (Nishifuji, Seon Yoon 2013). Het is aangetoond dat onder andere een verminderde hoeveelheid ceramides aanwezig is in atopische huid. De oorzaak van een veranderde epidermale barrière bij mensen en honden met atopische dermatitis is nog onbekend. Duidelijk is dat genetische factoren een rol spelen (verminderde expressie van filaggrine bij een deel van de atopische mensen), maar ook intrinsieke factoren (T-cel subsets, Langerhanscellen) en omgevingsfactoren spelen een rol (Marsella, Olivry et al. 2011). Is er eenmaal schade, dan leidt dit tot het afgeven van bepaalde 'gevaarsignalen'. Deze signalen zijn nodig om de immunologische respons in gang te zetten die leidt tot de ontstekingsreactie in de huid. Protease-actieve allergenen, maar ook intrinsieke proteases en bacteriële enzymen zijn voorbeelden van dit soort 'gevaarsignalen'. Ze zorgen onder andere voor activering van receptoren op de keratinocyten. Dit leidt tot de productie van bepaalde cytokines en chemokines (TNF- α , IL-1, TSLP), waardoor de antigeenpresenterende cellen in de huid, de Langerhanscellen, geactiveerd worden. Daarnaast brengen proteases van de allergenen ook zelf directe schade toe aan de epidermale barrière, die zij vervolgens verder binnendringen en waarbij zij ter plekke ook de Langerhanscellen activeren. De Langerhanscellen activeren vervolgens bepaalde subsets van T-cellen die een belangrijke rol spelen bij het onderhouden van de ontstekingsreactie bij atopische dermatitis (Afshar, Gallo 2013).

Noot 31: Middelen die de epidermale barrière ondersteunen (vetzuren)

Middelen die de beschadigde epidermale barrière kunnen ondersteunen of verbeteren, kunnen bijdragen aan een versneld herstel en verminderde gevoeligheid voor recidief van bacteriële infecties. Er zijn verschillende middelen verkrijgbaar die de epidermale barrière kunnen ondersteunen, systemisch dan wel topicaal. Bij systemische ondersteuning moet vooral gedacht worden aan de orale vetzuursupplementen (omega-3 en 6), eventueel via voeding. Omega-3-vetzuren worden met name toegepast vanwege hun (theoretische) anti-inflammatoire werking. Omega-6-vetzuren zijn met name van belang voor de epidermale barrière, omdat deze vetzuren (met name linolzuur) onder andere worden ingebouwd in de ceramides en ook bijdragen aan een minder droge huid. Daarnaast bestaan er verschillende topicale producten die de huidbarrière ondersteunen en die allemaal een combinatie van zowel omega-6- als omega-3-vetzuren bevatten (Noot 30: Epidermale barrière). Hoewel is aangetoond dat de betreffende stoffen invloed hebben op de huidbarrière is het klinisch effect niet bewezen (Marsella 2013).

Referenties

- ABRAHAM, J.L., MORRIS, D.O., GRIFFETH, G.C., SHOFR, F.S. and RANKIN, S.C., 2007. Surveillance of healthy cats and cats with inflammatory skin disease for colonization of the skin by methicillin-resistant coagulase-positive staphylococci and *Staphylococcus schleiferi* ssp. *schleiferi*. *Veterinary Dermatology*, **18**(4), pp. 252-259.
- AFSHAR, M. and GALLO, R.L., 2013. Innate immune defense system of the skin. *Veterinary dermatology*, **24**(1), pp. 32-38.
- BANNOEHR, J. and GUARDABASSI, L., 2012. *Staphylococcus pseudintermedius* in the dog: taxonomy, diagnostics, ecology, epidemiology and pathogenicity. *Veterinary Dermatology*, **23**(4), pp. 253-e52.
- BECK, K.M., WAISGLASS, S.E., DICK, H.L.N. and WEESE, J.S., 2012. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) from skin and carriage sites of dogs after treatment of their methicillin-resistant or methicillin-sensitive staphylococcal pyoderma. *Veterinary Dermatology*, **23**(4), pp. 369-e67.
- BECO, L., GUAGUÈRE, E., LORENTE MÉNDEZ, C., NOLI, C., NUTTALL, T. and VROOM, M., 2013. Suggested guidelines for using systemic antimicrobials in bacterial skin infections: part 1 - diagnosis based on clinical presentation, cytology and culture. *Veterinary Record*, **172**(3), pp. 72-78.
- BRYAN, J., FRANK, L.A., ROHRBACH, B.W., BURGETTE, L.J., CAIN, C.L. and BEMIS, D.A., 2012. Treatment outcome of dogs with methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus pseudintermedius* pyoderma. *Veterinary Dermatology*, **23**(4), pp. 361-e65.
- CAIN, C.L., 2013. Antimicrobial resistance in Staphylococci in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **43**(1), pp. 19-40.
- CARLOTTI, D.N. and GATTO, H., 2004. Use of shampoos in the therapy and prevention of skin diseases of dogs and cats. *Kleintierpraxis*, **49**(7), pp. 447-458.
- FAKHOURI, T., YENTZER, B.A. and FELDMAN, S.R., 2009. Advancement in benzoyl peroxide-based acne treatment: methods to increase both efficacy and tolerability. *Journal of Drugs in Dermatology*, **8**(7), pp. 657-661.
- FAZAKERLEY, J., NUTTALL, T., SALES, D., SCHMIDT, V., CARTER, S.D., HART, C.A. and MCEWAN, N.A., 2009. Staphylococcal colonization of mucosal and lesional skin sites in atopic and healthy dogs. *Veterinary Dermatology*, **20**(3), pp. 179-184.
- FIEBELKORN, K.R., CRAWFORD, S.A., MCELMEEL, M.L. and JORGENSEN, J.H., 2003. Practical disk diffusion method for detection of inducible clindamycin resistance in *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative staphylococci. *Journal of Clinical Microbiology*, **41**(10), pp. 4740-4744.
- FITZGERALD, J.R., 2009. The *Staphylococcus intermedius* group of bacterial pathogens: species re-classification, pathogenesis and the emergence of methicillin resistance. *Veterinary Dermatology*, **20**(5-6), pp. 490-495.

FOSTER, T.J., 2009. Colonization and infection of the human host by staphylococci: adhesion, survival and immune evasion. *Veterinary Dermatology*, **20**(5-6), pp. 456-470.

FRENCH, V.M., COOPER, R.A. and MOLAN, P.C., 2005. The antibacterial activity of honey against coagulase-negative staphylococci. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, **56**(1), pp. 228-231.

FUTAGAWA-SAITO, K., BA-THEIN, W., SAKURAI, N. and FUKUYASU, T., 2006. Prevalence of virulence factors in *Staphylococcus intermedius* isolates from dogs and pigeons. *BMC Veterinary Research*, **2**(4),.

FUTAGAWA-SAITO, K., SUZUKI, M., OHSAWA, M., OHSHIMA, S., SAKURAI, N., BA-THEIN, W. and FUKUYASU, T., 2004. Identification and prevalence of an enterotoxin-related gene, se-int, in *Staphylococcus intermedius* isolates from dogs and pigeons. *Journal of Applied Microbiology*, **96**(6), pp. 1361-1366.

GIGUÈRE, S., PRESCOTT, F.J., BAGGOT, J.D., WALKER, R.D. and DOWLING, P.M., 2006. *Antimicrobial therapy in veterinary medicine*. 4 edn. Ames: Blackwell Publishing.

GISKE, C.G., MARTINEZ-MARTINEZ, L., CANTÓN, R., STEFANI, S., SKOV, R., GLUPCZYNSKI, Y., NORDMANN, P., WOOTTON, M., MIRIAGOU, V., SKOV SIMONSEN, G., ZEMLICKOVA, H., COHEN-STUART, J. and GNIADKOWSKI, M., 2012. *EUCAST guidelines for detection of resistance mechanisms and specific resistances of clinical and/or epidemiological importance*. Växjö: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing.

GORTEL, K., 2013. Recognizing pyoderma: more difficult than it may seem. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **43**(1), pp. 1-18.

GUAGUÈRE, E., 1996. Topical treatment of canine and feline pyoderma. *Veterinary Dermatology*, **7**(3), pp. 145-151.

HARPER, J.C., 2010. Benzoyl peroxide development, pharmacology, formulation and clinical uses in topical fixed-combinations. *Journal of Drugs in Dermatology*, **9**(5), pp. 482-487.

HILL, P.B., LO, A., EDEN, C.A.N., HUNTLEY, S., MOREY, V., RAMSEY, S., RICHARDSON, C., SMITH, D.J., SUTTON, C., TAYLOR, M.D., THORPE, E., TIDMARSH, R. and WILLIAMS, V., 2006. Survey of the prevalence, diagnosis and treatment of dermatological conditions in small animals in general practice. *Veterinary Record*, **158**(16), pp. 533-539.

HILLIER, A., ALCORN, J.R., COLE, L.K. and KOWALSKI, J.J., 2006. Pyoderma caused by *Pseudomonas aeruginosa* infection in dogs: 20 cases. *Veterinary Dermatology*, **17**(6), pp. 432-439.

HNILICA, K.A., 2011. *Diagnostic techniques in small animal dermatology: a color atlas and therapeutic guide*. 3 edn. St. Louis: Elsevier Saunders.

HUERTA, B., MALDONADO, A., GINEL, P.J., TARRADAS, C., GÓMEZ-GASCÓN, L., ASTORGA, R.J. and LUQUE, I., 2011. Risk factors associated with the antimicrobial resistance of staphylococci in canine pyoderma. *Veterinary Microbiology*, **150**(3-4), pp. 302-308.

ICEN, H. and YESILMEN, S., 2008. Staphylococcal pyoderma in a cat: a case report. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, **7**, pp. 1332-1334.

- IGARASHI, Y. and OKA, Y., 1988. Vestibular ototoxicity following intratympanic applications of chlorhexidine gluconate in the cat. *Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **245**(4), pp. 210-217.
- IGARASHI, Y. and SUZUKI, J., 1985. Cochlear ototoxicity of chlorhexidine gluconate in cats. *Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **242**(2), pp. 167-176.
- IHRKE, P.J., 1996. *Bacterial Skin Disease in the Dog - a guide to canine pyoderma*. Bayer/Veterinary Learning Systems, Kansas, USA.
- JACKSON, H. and MARSELLA, R., 2012. *BSAVA manual of canine and feline dermatology*. 3 edn. Gloucester: Wiley.
- JAKOBSSON, Z., 2010. *Pilotstudie för att utvärdera effekten av L-Mesitran*, Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap.
- JEFFERS, J.G., 2013. Topical therapy for drug-resistant pyoderma in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **43**(1), pp. 41-50.
- KINIRONS, B., MIMOZ, O., LAFENDI, L., NAAS, T., MEUNIER, J. and NORDMANN, P., 2001. Chlorhexidine versus povidone iodine in preventing colonization of continuous epidural catheters in children: a randomized, controlled trial. *Anesthesiology*, **94**(2), pp. 239-244.
- KLOOS, I., STRAUBINGER, R.K., WERCKENTHIN, C. and MUELLER, R.S., 2013. Residual antibacterial activity of dog hairs after therapy with antimicrobial shampoos. *Veterinary Dermatology*, **24**(2), pp. 250-e54.
- KWOCHKA, K.W., 1993. The structure and function of epidermal lipids. *Veterinary dermatology*, **4**(4), pp. 151-159.
- KROGH, H.V. and KRISTENSEN, S., 1981. A study of skin diseases in dogs and cats. VI. Microflora of the major canine pyodermas. *Nordisk Veterinärmedicin*, **33**(1), pp. 17-22.
- KWAKMAN, P.H.S., 2010. *Thrombocidins and honey: mechanisms of action and optimization of antimicrobial activity*, Ph.D. thesis, Universiteit van Amsterdam.
- KWOCHKA, K.W., 1993. The structure and function of epidermal lipids. *Veterinary dermatology*, **4**(4), pp. 151-159.
- LAARHOVEN, L.M., DE HEUS, P., VAN LUIJN, J., DUIM, B., WAGENAAR, J.A. and VAN DUIJKEREN, E., 2011. Longitudinal Study on Methicillin-Resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in Households. *PLoS ONE*, **6**(11), pp. e27788.
- LBOUTOUNNE, H., CHAULET, J.F., PLOTON, C., FALSON, F. and PIROT, F., 2002. Sustained ex vivo skin antiseptic activity of chlorhexidine in poly(ϵ -caprolactone) nanocapsule encapsulated form and as a digluconate. *Journal of Controlled Release*, **82**(2-3), pp. 319-334.
- LLOYD, D.H. and REYSS-BRION, D.A., 1984. Le peroxyde de benzoyl: efficacité clinique et bactériologique dans le traitement des pyodermes chroniques. *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie*, **19**, pp. 445-449.

LOEFFLER, A., COBB, M.A. and BOND, R., 2011. Comparison of a chlorhexidine and a benzoyl peroxide shampoo as sole treatment in canine superficial pyoderma. *Veterinary Record*, **169**(10), pp. 249-249.

LÖWENSTEIN, C., 2011. Pyodermie beim Hund. *Tierärztliche Praxis*, **39**(6), pp. 405-417.

MAIBACH, H.I. and HILDICK-SMITH, G.Y., 1965. *Skin bacteria and their role in infection*. 1 edn. New York: McGraw-Hill.

MARSELLA, R., 2013. Fixing the skin barrier: past, present and future - man and dog compared. *Veterinary dermatology*, **24**(1), pp. 73-e18.

MARSELLA, R., OLIVRY, T. and CARLOTTI, D.N., 2011. Current evidence of skin barrier dysfunction in human and canine atopic dermatitis. *Veterinary dermatology*, **22**(3), pp. 239-248.

MASON, I.S. and LLOYD, D.H., 1995. The macroscopic and microscopic effects of intradermal injection of crude and purified staphylococcal extracts on canine skin. *Veterinary Dermatology*, **6**(4), pp. 197-204.

MAY, E.R., 2006. Bacterial skin diseases: current thoughts on pathogenesis and management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **36**(1), pp. 185-202.

MCDONNELL, G. and RUSSELL, A.D., 1999. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clinical Microbiology Reviews*, **12**(1), pp. 147-179.

MCEWAN, N.A., MELLOR, D. and KALNA, G., 2006. Adherence by *Staphylococcus intermedius* to canine corneocytes: a preliminary study comparing noninflamed and inflamed atopic canine skin. *Veterinary Dermatology*, **17**(2), pp. 151-154.

MEDLEAU, L., RAKICH, P.M. and LATIMER, K.S., 1991. Superficial pyoderma in the cat - diagnosing an uncommon skin disorder. *Veterinary Medicine*, **86**, pp. 807-811.

MENDELSON, C., ROSENKRANTZ, W. and GRIFFIN, C.E., 2006. Practical cytology for inflammatory skin diseases. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, **21**(3), pp. 117-127.

MILLER, G., 2012.

MILLER, W.H., GRIFFIN, C.E. and CAMPBELL, K., 2012. *Muller and Kirk's Small Animal Dermatology*. 7 edn. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

MIMOZ, O., 2010. Preoperative skin cleansing with chlorhexidine-alcohol reduces surgical site infection after clean-contaminated surgery compared with povidone-iodine. *Evidence-Based Nursing*, **13**(2), pp. 36-37.

MIMOZ, O., KARIM, A., MERCAT, A., COSSERON, M., FALISSARD, B., PARKER, F., RICHARD, C., SAMII, K. and NORDMANN, P., 1999. Chlorhexidine compared with povidone-iodine as skin preparation before blood culture. A randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*, **131**(11), pp. 834-837.

MIMOZ, O., VILLEMINEY, S., RAGOT, S., DAHYOT-FIZELIER, C., LAKSIRI, L., PETITPAS, F. and DEBAENE, B., 2007. Chlorhexidine-based antiseptic solution vs alcohol-based povidone-iodine for central venous catheter care. *Archives of Internal Medicine*, **167**(19), pp. 2066-2072.

MUELLER, R.S., BERGVALL, K., BENSIGNOR, E. and BOND, R., 2012. A review of topical therapy for skin infections with bacteria and yeast. *Veterinary Dermatology*, **23**(4), pp. 330-e62.

NIENHOFF, U., KADLEC, K., CHABERNY, I.F., VERSPOHL, J., GERLACH, G.F., KREIENBROCK, L., SCHWARZ, S., SIMON, D. and NOLTE, I., 2011. Methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* among dogs admitted to a small animal hospital. *Veterinary Microbiology*, **150**(1–2), pp. 191-197.

NISHIFUJI, K. and SEON YOON, J., 2013. The stratum corneum: the rampart of the mammalian body. *Veterinary dermatology*, **24**(1), pp. 60-e16.

OSUNA, D.J., DEYOUNG, D.J. and WALKER, R.L., 1990. Comparison of three skin preparation techniques in the dog part 1: Experimental trial. *Veterinary Surgery*, **19**(1), pp. 14-19.

PAPICH, M.G., 2013. *Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals; approved standard*. 4 edn. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute.

PAUL, N.C., BÄRGMAN, S.C., MOODLEY, A., NIELSEN, S.S. and GUARDABASSI, L., 2012. *Staphylococcus pseudintermedius* colonization patterns and strain diversity in healthy dogs: A cross-sectional and longitudinal study. *Veterinary Microbiology*, **160**(3–4), pp. 420-427.

PEREZ, R., FREEMAN, S., SOHMER, H. and SICHEL, J.Y., 2000. Vestibular and cochlear ototoxicity of topical antiseptics assessed by evoked potentials. *Laryngoscope*, **110**(9), pp. 1522-1527.

PERRETEEN, V., KADLEC, K., SCHWARZ, S., GRÖNLUND ANDERSSON, U., FINN, M., GREKO, C., MOODLEY, A., KANIA, S.A., FRANK, L.A., BEMIS, D.A., FRANCO, A., LURESCIA, M., BATTISTI, A., DUIM, B., WAGENAAR, J.A., VAN DUIJKEREN, E., WEESE, J.S., FITZGERALD, J.R., ROSSANO, A. and GUARDABASSI, L., 2010. Clonal spread of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in Europe and North America: an international multicentre study. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, **65**(6), pp. 1145-1154.

PETERSEN, A.D., WALKER, R.D., BOWMAN, M.M., SCHOTT, H.C. and ROSSER, E.J., 2002. Frequency of isolation and antimicrobial susceptibility patterns of *Staphylococcus intermedius* and *Pseudomonas aeruginosa* isolates from canine skin and ear samples over a 6-year period (1992-1997). *Journal of the American Animal Hospital Association*, **38**(5), pp. 407-413.

PINCHBECK, L.R., COLE, L.K., HILLIER, A., KOWALSKI, J.J., RAJALA-SCHULTZ, P.J., BANNERMAN, T.L. and YORK, S., 2007. Pulsed-field gel electrophoresis patterns and antimicrobial susceptibility phenotypes for coagulase-positive staphylococcal isolates from pustules and carriage sites in dogs with superficial bacterial folliculitis. *American Journal of Veterinary Research*, **68**(5), pp. 535-542.

RIGBY, K.M. and DELEO, F.R., 2012. Neutrophils in innate host defense against *Staphylococcus aureus* infections. *Seminars in Immunopathology*, **34**(2), pp. 237-259.

RIJNBERK, A. and VAN SLUIJS, F.J., 2005. *Anamnese en lichamelijk onderzoek bij gezelschapsdieren*. 2 edn. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

ROSENKRANTZ, W., 2006. Practical applications of topical therapy for allergic, infectious, and seborrheic disorders. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, **21**(3), pp. 106-116.

- RUBIN, J.E. and CHIRINO-TREJO, M., 2011. Antimicrobial susceptibility of canine and human *Staphylococcus aureus* collected in Saskatoon, Canada. *Zoonoses and Public Health*, **58**(7), pp. 454-462.
- SAIJONMAA-KOULUMIES, L.E.M., MYLLYS, V. and LLOYD, D.H., 2003. Diversity and stability of the *Staphylococcus intermedius* flora in three bitches and their puppies. *Epidemiology & Infection*, **131**(02), pp. 931-937.
- SAIJONMAA-KOULUMIES, L.E. and LLOYD, D.H., 2002. Colonization of neonatal puppies by *Staphylococcus intermedius*. *Veterinary Dermatology*, **13**(3), pp. 123-130.
- SAIJONMAA-KOULUMIES, L.E. and LLOYD, D.H., 1996. Colonization of the canine skin with bacteria. *Veterinary Dermatology*, **7**(3), pp. 153-162.
- SCHMIDT, V., NUTTALL, T., FAZAKERLEY, J. and MCEWAN, N., 2009. *Staphylococcus intermedius* binding to immobilized fibrinogen, fibronectin and cytokeratin *in vitro*. *Veterinary Dermatology*, **20**(5-6), pp. 502-508.
- SCOTT, D.W. and MILLER, W.H., 2012. *Equine dermatology*. 2 edn. Missouri: Elsevier Science.
- SCOTT, D.W. and MILLER, W.H., 2013. Superficial bacterial pyoderma in cats. *Veterinary Dermatology*, **24**(3), pp. 373-373.
- SIMOU, C., HILL, P.B., FORSYTHE, P.J. and THODAY, K.L., 2005. Species specificity in the adherence of staphylococci to canine and human corneocytes: a preliminary study. *Veterinary Dermatology*, **16**(3), pp. 156-161.
- TIEMERSMA, E.W., BRONZWAER, S.L., LYYTIKÄINEN, O., DEGENER, J.E., SCHRIJNEMAKERS, P., BRUINSMA, N., MONEN, J., WITTE, W. and GRUNDMAN, H., 2004. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Europe, 1999-2002. *Emerging Infectious Diseases*, **10**(9), pp. 1627-1634.
- VAN DUIJKEREN, E., CATRY, B., GREKO, C., MORENO, M.A., POMBA, M.C., PYÖRÄLÄ, S., RUŽAUSKAS, M., SANDERS, P., THRELFALL, E.J., TORREN-EDO, J. and TÖRNEKE, K., 2011. Review on methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, **66**(12), pp. 2705-2714.
- VAN DUIJKEREN, E., KAMPHUIS, M., VAN DER MIJE, I.C., LAARHOVEN, L.M., DUIM, B., WAGENAAR, J.A. and HOUWERS, D.J., 2011. Transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* between infected dogs and cats and contact pets, humans and the environment in households and veterinary clinics. *Veterinary Microbiology*, **150**(3-4), pp. 338-343.
- VIAUD, S., MAYNARD, L. and SANQUER, A., 2012. Comparison of two shampoos as sole treatment for canine bacterial overgrowth syndrome. *Veterinary Record*, **170**(26), pp. 675.
- WEESE, J.S., 2013. The canine and feline skin microbiome in health and disease. *Veterinary Dermatology*, **24**(1), pp. 137-e31.
- WEESE, J.S. and VAN DUIJKEREN, E., 2010. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus pseudintermedius* in veterinary medicine. *Veterinary Microbiology*, **140**(3-4), pp. 418-429.

- WERNER, A.H. and RUSSELL, A.D., 1999. Mupirocin, fusidic acid and bacitracin: activity, action and clinical uses of three topical antibiotics. *Veterinary Dermatology*, **10**(3), pp. 225-240.
- WHITE, S.D., 1991. Pyoderma in five cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **27**, pp. 141-147.
- WHITE, S.D., BROWN, A.E., CHAPMAN, P.L., JANG, S.S. and IHRKE, P.J., 2005. Evaluation of aerobic bacteriologic culture of epidermal collarette specimens in dogs with superficial pyoderma. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **226**(6), pp. 904-908.
- WILDERMUTH, B.E., GRIFFIN, C.E. and ROSENKRANTZ, W.S., 2006. Feline pyoderma therapy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, **21**(3), pp. 150-156.
- WILLOUGHBY, K., 1989. Chlorhexidine and ototoxicity in cats. *Veterinary Record*, **124**(20), pp. 547.
- WINDAHL, U., REIMEGARD, E., HOLST, B., EGENVALL, A., FERNSTROM, L., FREDRIKSSON, M., TROWALD-WIGH, G. and ANDERSSON, U., 2012. Carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in dogs--a longitudinal study. *BMC Veterinary Research*, **8**(1), pp. 34.
- WIRTH, H., SPRÜGEL, D. and GLOOR, M., 1983. Untersuchungen zur Wirkung von Benzoylperoxid auf die Talgdrüsensekretion. *Dermatologische Monatsschrift*, **169**, pp. 289-293.
- WOOLLEY, K.L., KELLY, R.F., FAZAKERLEY, J., WILLIAMS, N.J., NUTTALL, T.J. and MCEWAN, N.A., 2008. Reduced in vitro adherence of *Staphylococcus* species to feline corneocytes compared to canine and human corneocytes. *Veterinary Dermatology*, **19**(1), pp. 1-6.
- YOUNG, R., BUCKLEY, L., MCEWAN, N. and NUTTALL, T., 2012. Comparative in vitro efficacy of antimicrobial shampoos: a pilot study. *Veterinary Dermatology*, **23**(1), pp. 36-e8.
- YU, H.W. and VOGELNEST, L.J., 2012. Feline superficial pyoderma: a retrospective study of 52 cases (2001-2011). *Veterinary Dermatology*, **23**(5), pp. 448-e86.