

Richtlijn

Bacteriële urineweginfecties hond en kat

Versie 1.0

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, 28 oktober 2013

Pre-ambule KNMvD Richtlijnen

Voor u ligt een richtlijn van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde. De richtlijn is opgesteld door een daartoe geïnstalleerde, multidisciplinaire werkgroep, in opdracht van het bestuur van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde. Hierna is de richtlijn vastgesteld door het bestuur van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde. De richtlijn vertegenwoordigt de geldende professionele standaard ten tijde van de opstelling en is niet te beschouwen als wettelijk voorschrift.

De richtlijnen van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde zijn bedoeld voor gebruik door dierenartsen. Richtlijnen bevatten aanbevelingen voor interventies en adviezen die dierenartsen kunnen inzetten in hun veterinaire handelen. Richtlijnen van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde gaan dus niet over het handelen van de diereigenaar. De aanbevelingen in de richtlijn zijn van algemene aard. Mogelijk zijn ze in een individueel geval soms niet van toepassing. Het is de verantwoordelijkheid van de dierenarts om te bepalen of een richtlijn in de praktijk van toepassing en toepasbaar is. Bij bepaalde feiten of omstandigheden kan het in het belang van de patiënt wenselijk zijn van de richtlijn af te wijken. Het strekt tot aanbeveling om de onderbouwing van deze afwijkende handelwijze zorgvuldig vast te leggen, om private of publieke toetsing mogelijk te maken.

De Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde aanvaardt geen aansprakelijkheid die voortvloeit uit gebruik, onnauwkeurigheid of onvolledigheid van de geboden informatie. Zij wordt echter wel graag attent gemaakt op (vermeende) fouten in de inhoud of opmaak van deze richtlijn.

De richtlijntekst is opgedeeld in drie delen. **Deel 1** geeft in het kort de **belangrijkste aanbevelingen, inclusief flowcharts** weer. **Deel 2**, de hoofdtekst, bevat de **toelichting op deze aanbevelingen**. De onderbouwing van de aanbevelingen vindt u in **deel 3: de eindnoten**. De urgentie van een aanbeveling is afhankelijk van de kwantiteit en kwaliteit van het onderliggende bewijs. Deze urgentie blijkt uit de bewoording van de aanbevelingen.

Omwille van de leesbaarheid is steeds 'hij' gebruikt in de tekst. Waar 'hij' staat kan uiteraard ook 'zij' worden gelezen.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt, in enigerlei vorm of op enigerlei wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde.

© 2013, Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde
Postbus 421, 3990 GE, Houten
Telefoon: 030-6348900
E-mail: richtlijnen@knmvd.nl

Aanbevelingen voor diagnostiek en behandeling van bacteriële urineweginfecties bij de hond

Begrippen

Een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie mag u alleen a priori veronderstellen bij een verder gezonde, volgroeide teef met hooguit een afwijkende mictie. Er zijn in het laatste half jaar geen vergelijkbare symptomen geweest en u hebt geen afwijkingen geconstateerd bij het lichamelijk onderzoek.

Alle bacteriële urineweginfecties met een ander signalement, een andere anamnese en/of afwijkingen in het lichamelijk onderzoek vallen in deze richtlijn onder een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie, tenzij aanvullend onderzoek anders uitwijst.

Richtlijnen voor de diagnostiek

Signalement

- Geef bij het signalement speciale aandacht aan ras, geslacht (gecastreerd/ovario-ectomie/ovario-hysterectomie) en leeftijd.

Anamnese

Let op dat de anamnese in ieder geval duidelijkheid geeft op de volgende punten.

- Details van afwijkingen bij een urinewegprobleem:
 - mictie: afwijkend plasgedrag, frequentie, volume, incontinentie;
 - urine: kleur, troebeling, geur en hoeveelheid.
- Huidig algemeen functioneren:
 - eten, drinken, defecatie en cyclus;
 - gebruiksdoel, huisvesting, vaccinaties en buitenland;
 - problemen in andere orgaansystemen en/of systemische verschijnselen.
- Voorgaande ziektegeschiedenis en behandelingen.

Lichamelijk onderzoek

- Besteed bij de algemene indruk speciale aandacht aan de voedingstoestand en bespiering, houding en gang, en aan in het oog springende klinische afwijkingen.
- Besteed bij lichamelijk onderzoek vooral aandacht aan de urinewegen. Let vooral op:
 - oppervlakkige en diepe buikpalpatie: nieren, blaas (eventueel prostaat/ uterus);
 - perineum, geslachtsopening en eventueel het uitschachten van de penispunt;
 - rectaal toucher: urethra en eventueel de prostaat.
- Doe bij afwijkingen bij het lichamelijk onderzoek altijd passende aanvullende diagnostiek.

Aanvullend onderzoek

Algemeen urineonderzoek

- Doe bij aanwijzingen voor een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie bij de hond bij voorkeur een algemeen urineonderzoek.

- Doe bij aanwijzingen voor een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie bij de hond altijd een algemeen urineonderzoek.
- Noteer de manier en het tijdstip van monsternamen van een urinemonster en de bewaarcondities.
- Vermeld het macroscopisch beeld van een urinemonster.
- Doe een algemeen urineonderzoek dat bestaat uit:
 - het soortelijk gewicht;
 - de biochemie: dipstick voor de bepaling van hemoglobine, pH, eiwit en glucose;
 - het sediment (natief en eventueel gekleurd).

Bacteriologisch urineonderzoek

- Bij aanwijzingen voor een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie is het sterk aan te raden bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram te verrichten om de therapiekeuze te onderbouwen.
- Maak bij voorkeur gebruik van door punctie verkregen urine. Noteer in ieder geval de manier en het tijdstip van de monsternamen en de verwerking van een urinemonster.
- Maak gebruik van gestandaardiseerd bacteriologisch onderzoek; inoculeer bijvoorbeeld een dipslide binnen twee uur en/of zend binnen 24 uur minstens 1 milliliter urine in.

Nader onderzoek

Verdere diagnostiek op geleide van de bevindingen kan, afhankelijk van aanwijzingen, predisponerende factoren of complicaties, bestaan uit:

- laboratoriumonderzoek, bijvoorbeeld bloedonderzoek voor het bepalen van metabole afwijkingen;
- beeldvormend onderzoek, bijvoorbeeld röntgenonderzoek, een echo- of endoscopie.

Richtlijnen voor beleid

Medicamenteuze therapie bij een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie

- Behandeling volgens het [formularium](#).
- Eerste keuze antimicrobiële middelen kunt u in dit geval voorschrijven zonder bacteriologisch onderzoek en antibiogram.
- Tweede keuze antimicrobiële middelen kunt u voorschrijven bij nadere onderbouwing van de noodzaak voor toediening, bijvoorbeeld op basis van de gezondheidshistorie en/of bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram.
- Derde keuze antimicrobiële middelen mag u enkel voorschrijven wanneer u de noodzaak voor toediening nader onderbouwt met bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram.

Medicamenteuze therapie bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie

- Behandeling volgens het [formularium](#).
- Keuze van een antimicrobiële middel bij voorkeur, maar zeker in geval van recidief, op basis van bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram.
- Diagnostiek en behandeling van de onderliggende oorzaak.
- Is het vanwege de ernst van de klachten niet mogelijk de uitslag van het bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram af te wachten, dan kunt u starten met een eerste keuze

middel. Wanneer dit middel bij een eerdere behandeling van dezelfde patiënt in de afgelopen zes maanden onvoldoende of geen effect had, kunt u het eerstvolgende middel volgens het formularium inzetten.

Controle/follow-up

- Evalueer de therapie binnen een week nadat de behandeling is ingezet. Deze evaluatie kan leiden tot de volgende conclusies, met het bijpassende beleid:
 - klinisch herstel – afronden van de behandeling.
 - verbetering, maar geen volledig herstel – voortzetten van de therapie.
 - geen verbetering – herevaluatie inclusief aanvullende diagnostiek, met daarna aanpassing van het behandelplan.
- Bij een recidiverende bacteriële urineweginfectie is het advies om, ook in geval van klinisch herstel, ongeveer een week na beëindiging van de behandeling opnieuw urineonderzoek te doen (liefst inclusief bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram).

Prognosestelling

De prognose van een ongecompliceerde urineweginfectie is goed. Bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie is de prognose afhankelijk van de onderliggende oorzaak. Is deze oorzaak goed te behandelen, dan is de kans op genezing groot. Zo niet, dan is de kans op recidief of herinfectie mogelijk groot.

Aanbevelingen voor diagnostiek en behandeling van bacteriële urineweginfecties bij de kat

Begrippen

Bij de kat is een bacteriële urineweginfectie a priori gecompliceerd.

Richtlijnen voor de diagnostiek

Signalement

- Geef bij het signalement speciale aandacht aan ras, geslacht (gecastreerd/ovario-ectomie/ovario-hysterectomie) en leeftijd.

Anamnese

Leg bij de anamnese de nadruk op de volgende punten.

- Details van afwijkingen bij een urinewegprobleem:
 - mictie: frequentie, volume, incontinentie;
 - urine: kleur, troebeling, geur en hoeveelheid.
- Huidig algemeen functioneren:
 - eten, drinken, defecatie en cyclus;
 - gebruiksdoel, huisvesting, vaccinaties en buitenland;
 - problemen aan andere orgaansystemen en/of systemische verschijnselen.
- Voorafgaande ziektegeschiedenis en behandelingen.

Lichamelijk onderzoek

- Besteed bij de algemene indruk speciale aandacht aan de voedingstoestand en bespiering, houding en gang, en aan in het oog springende klinische afwijkingen.
- Besteed bij lichamelijk onderzoek vooral aandacht aan de urinewegen. Let vooral op:
 - oppervlakkige en diepe buikpalpatie: blaas, nieren (en eventueel uterus);
 - perineum en geslachtsopening.
- Doe bij afwijkingen bij het lichamelijk onderzoek altijd passende aanvullende diagnostiek.

Aanvullend onderzoek

Algemeen urineonderzoek

- Doe bij aanwijzingen voor een bacteriële urineweginfectie altijd een algemeen urineonderzoek.
- Noteer de manier en het tijdstip van monsternamen van een urinemonster en de bewaarcondities.
- Vermeld het macroscopisch beeld van een urinemonster.
- Doe een algemeen urineonderzoek dat bestaat uit:
 - soortelijk gewicht;
 - biochemie: dipstick voor de bepaling van hemoglobine, pH, eiwit en glucose;
 - sediment (natief en gekleurd).

Bacteriologisch urineonderzoek

- Bij aanwijzingen voor een bacteriële urineweginfectie is het sterk aan te raden bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram te verrichten om de therapiekeuze te onderbouwen
- Gebruik bij voorkeur door punctie verkregen urine.
- Maak gebruik van gestandaardiseerd bacteriologisch onderzoek: inoculeer bijvoorbeeld een dipslide binnen twee uur en/of zend binnen 24 uur minstens 1 milliliter urine in.

Nader onderzoek

Verdere diagnostiek, op geleide van de bevindingen, aanwijzingen, predisponerende factoren en complicaties, kan bestaan uit:

- laboratoriumonderzoek, bijvoorbeeld bloedonderzoek bij verdenking op systemische verschijnselen;
- beeldvormend onderzoek, bijvoorbeeld bij verdenking op urolithiasis.

Richtlijnen voor beleid

Medicamenteuze therapie: gecompliceerde bacteriële urineweginfectie

- Behandeling volgens het [formularium](#).
- Keuze van een antimicrobieel middel op basis van bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram.
- Diagnostiek naar en behandeling van de onderliggende oorzaak.
- Is het vanwege de ernst van de klachten niet mogelijk de uitslag van het bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram af te wachten, dan kunt u starten met een eerste keuze middel. Wanneer dit middel bij een eerdere behandeling van dezelfde patiënt in de afgelopen zes maanden onvoldoende of geen effect had, kunt u het eerstvolgende middel volgens het formularium inzetten.

Controle/follow-up

- Evalueer de therapie binnen een week na het inzetten van de behandeling. De evaluatie kan leiden tot de volgende conclusies en het daarbij passende beleid:
 - klinisch herstel – afronden van de behandeling;
 - verbetering maar geen volledig herstel – voortzetten van de therapie;
 - geen verbetering – herevaluatie inclusief aanvullende diagnostiek en aanpassing van het behandelplan.
- Bij een recidiverende bacteriële urineweginfectie is het advies om, ook in geval van klinisch herstel, ongeveer een week na beëindiging van de behandeling opnieuw urineonderzoek te doen, bij voorkeur inclusief bacteriologisch onderzoek en antibiogram.

Prognosestelling

De prognose van een bacteriële urineweginfectie bij de kat is afhankelijk van de onderliggende oorzaak. Is deze oorzaak goed te behandelen, dan is de kans op genezing groot. Zo niet, dan is de kans op recidief of herinfectie mogelijk groot.

Hoofdstuk

Achtergronden

Begrippen

Bacteriële urineweginfectie (BUWI)

1. Ongecompliceerde BUWI

Infectie van de lagere urinewegen (urethra en blaas). Voorwaarden hiervoor zijn: 1. Het betreft een eerste, sinds kort bestaande infectie en er is geen sprake van een recidive in het voorgaande half jaar; 2. teef; 3. volgroeid; 4. klinische verschijnselen zijn: hooguit afwijkende mictie zonder overvolle, gespannen blaas.

2. Gecompliceerde BUWI

Infectie van de lagere urinewegen (urethra en blaas), met een onderliggende oorzaak (anatomisch/functioneel/metabool), of waarbij nieren, ureteren en/of prostaat meedoen. Naast een afwijkende mictie komen ook vaak andere klinische verschijnselen voor.

Bacteriurie

1. Bacteriële urineweginfectie

Het aanhechten, vermeerderen en persisteren van een bacterie in het urogenitale stelsel, gepaard gaand met klinische symptomen en met hematurie en/of pyurie.

2. Occulte bacteriurie

Het aanhechten, vermeerderen en persisteren van een bacterie in het urogenitale stelsel zonder klinische symptomen en zonder hematurie en/of pyurie.

Dysurie

Pijnlijke en/of moeilijke mictie.

Gezondheidshistorie van het dier

Uit de anamnese en gegevens van de patiëntenkaart verkregen inzicht in de aanwezigheid van bepaalde ziektebeelden, inclusief verwekkers en bijbehorende gevoeligheden van antimicrobiële middelen (indien van toepassing) in individueel gehouden dieren op basis van in het recente verleden verrichte klinische diagnostiek en/of bacteriologisch onderzoek met gevoeligheidsbepaling.

Hematurie

Aanwezigheid van erythrocyten in het urinesediment.

Herinfectie

Nieuwe klinische episode, veroorzaakt door een ander, nieuw micro-organisme (of een ander biotype) dan voorheen. Deze infectie ontstaat veelal weken tot maanden na beëindiging van de therapie van de voorgaande bacteriële

Incontinentie (urine)	urineweginfectie (vergelijk definitie recidiverende infectie). Passief of onbewust urineverlies, in tegenstelling tot ongewenst plasgedrag (bewust urineverlies bijvoorbeeld in het kader van dysurie of markeergedrag).
Klinische diagnostiek	Het onderzoek bij of aan het dier/de dieren door directe waarneming en met behulp van doorgaans eenvoudige hulpmiddelen, dat leidt tot een diagnose of differentiële diagnose. Klinische diagnostiek bestaat uit de ziektegeschiedenis, de algemene indruk, algemeen lichamenlijk onderzoek en onderzoek van orgaansystemen.
Klinische noodzaak	Klinisch vastgestelde, urgente diergezondheidssituatie met als (waarschijnlijkheids)diagnose een bacteriële infectie, die direct adequaat ingrijpen vereist.
Pollakisurie	Verhoogde mictiefrequentie (vaak kleine beetjes plassen).
Polyurie	Toename van het urinevolume.
Pyurie	Aanwezigheid van leukocyten in het urinesediment.
Recidiverende infectie (relapse)	Nieuwe klinische episode, veroorzaakt door identieke micro-organismen als de vorige episode. Symptomen treden meestal enkele dagen tot weken na het stoppen van de voorgaande behandeling op (vergelijk definitie herinfectie).
Urolithiasis	De vorming van gruis en/of stenen in de urineweg (nieren, ureteren, blaas en/of urethra).

Inleiding

Doel van deze richtlijn is standaardisering van de diagnostiek en behandeling bij bacteriële infecties van de urinewegen bij hond en kat. Voorheen ontbrak het dierenartsen aan een gevalideerde richtlijn voor de diagnostiek en behandeling van bacteriële urineweginfecties van honden en katten. De richtlijn zal de practicus helpen bij het maken van de juiste keuzes met betrekking tot diagnostiek en behandeling van bacteriële urineweginfecties van honden en katten. Het uitgangspunt daarbij is om onnodig gebruik van antimicrobiële middelen tegen te gaan en het risico op het ontstaan en de toename van resistentie te minimaliseren.

De richtlijn is bedoeld voor dierenartsen die honden en katten behandelen. Bij de beschreven stapsgewijze aanpak is steeds een balans nagestreefd tussen praktische uitvoerbaarheid en de wenselijkheid de inzet van antimicrobiële middelen goed te onderbouwen.

De aanpak volgens deze richtlijn zal soms resulteren in een langer diagnostisch traject dan nu in de praktijk gebruikelijk is maar past wel bij verantwoord gebruik van antimicrobiële middelen en een

zorgvuldige uitoefening van de diergeneeskunde. Bovendien kan de langetermijnprognose van de individuele patiënt erdoor verbeteren. Omdat mogelijke onderliggende oorzaken sneller aan het licht komen en behandeld kunnen worden. Daarnaast is bij een gerichte behandeling met antimicrobiële middelen de kans op therapiesucces hoger dan bij een zogenaamde blinde therapie.

De Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde (KNMvD) heeft de richtlijnwerkgroep Bacteriële urineweginfecties bij hond en kat gevraagd antwoorden te geven op praktische vragen en knelpunten bij de problematiek met bacteriële urineweginfecties bij hond en kat ([Noot 1](#)).

De richtlijnwerkgroep heeft in haar aanbevelingen rekening gehouden met belemmerende factoren in de uitvoering van de richtlijn door dierenartsen. Zo zijn de kosten van uitgebreid (aanvullend) onderzoek en de bereidheid van de eigenaar deze te betalen, factoren die het diagnostisch traject en de behandelingsopties kunnen beïnvloeden. De richtlijnwerkgroep heeft er daarom voor gekozen het algemeen urineonderzoek niet dwingend aan te bevelen bij een ongecompliceerde urineweginfectie van de teef. In alle andere gevallen is volgens de richtlijnwerkgroep een algemeen urineonderzoek (van bij voorkeur punctie-urine) vereist voordat antibiotica voorgeschreven kunnen worden. Bij een ongecompliceerde urineweginfectie mag het eerste keuze middel uit het formularium worden voorgeschreven. Bij een gecompliceerde urineweginfectie wordt sterk aanbevolen een bacteriologisch onderzoek en gevoeligheidsbepaling te doen alvorens een tweede keuze middel voor te schrijven. Voor het voorschrijven van een derde keuze middel is een bacteriologisch onderzoek en gevoeligheidsbepaling wettelijk verplicht.

Epidemiologische gegevens

Zowel ongecompliceerde als gecompliceerde bacteriële infecties van de lagere urinewegen komen bij honden regelmatig voor. Het vaakst is dit het geval bij gecastreerde teven, gevolgd door gecastreerde reuen en intacte teven ([Noot 2](#)).

Katten hebben slechts zelden een bacteriële infectie van de lagere urinewegen; bij jonge dieren zonder predisponerende factoren ligt dit cijfer beneden 2%. Bij oudere katten komt een infectie vaker voor, maar dan is er bijna altijd een onderliggende oorzaak en is er dus sprake van een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie ([Noot 3](#)).

Pathofysiologie

Bij honden is *Escherichia coli* de belangrijkste veroorzaker van een urineweginfectie. Daarnaast worden regelmatig *Proteus* spp., *Staphylococcus pseudintermedius* en *Streptococcus* spp. gekweekt. Meestal wordt één bacteriesoort geïsoleerd. Bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie is de kans op betrokkenheid van meerdere soorten bacteriën groter.

Net als bij honden wordt bij katten meestal een *Escherichia coli* geïsoleerd. Verder worden met name *Enterococcus*, coagulase negatieve Stafylokokken en vaker dan bij honden *Pasteurella* spp. gekweekt ([Noot 4](#)).

Veelal is er sprake van een ascenderende infectie van normaal aanwezige microflora in het darm- en urogenitaalstelsel. Een hematogene infectie komt minder vaak voor ([Noot 5](#)).

Predisponerende factoren:

- urolithiasis ([Noot 6](#));
- katheterisatie en perineale urethrostomie ([Noot 7](#));
- urine-incontinentie ([Noot 8](#));
- endocriene aandoeningen en nierfalen ([Noot 9](#));
- neoplasieën ([Noot 10](#));
- langdurig toegediende corticosteroïden en infectieziekten, die het immuunsysteem ondermijnen ([Noot 11](#));
- neurologische problemen die van invloed zijn op de blaaslediging ([Noot 12](#));
- prostaatproblemen.

Natuurlijk beloop en prognose

Klinische verschijnselen van een urineweginfectie zijn: afwijkende mictie, dysurie, pollakisurie, hematurie en polydipsie/polyurie. Afhankelijk van de locatie en van complicerende factoren en eventuele onderliggende oorzaken, kunnen zich ook andere symptomen voordoen. Bij het lichamelijk onderzoek wordt vaak een pijnlijke, kleine en verdikte blaas gevoeld ([Noot 13](#), [Noot 14](#)).

Er bestaat een onderscheid tussen een ongecompliceerde en een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie. Bij een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie zijn geen onderliggende anatomische, neurologische en/of metabole afwijkingen te vinden, bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie worden wel afwijkingen gevonden, keren de problemen steeds terug of gaan ze niet over.

Wettelijke kaders

Deze richtlijn past binnen de [Wet Dieren](#) en de [richtlijnen en formularia](#) van de WVAB (werkgroep veterinaire antibioticabeleid).

Richtlijnen voor de diagnostiek

Signalement

Naast diersoort en ras zijn ook geslacht en leeftijd van belang ([Noot 15](#)).

Anamnese

Aanwijzingen voor een bacteriële urineweginfectie zijn: afwijkend plasgedrag, pollakisurie, polyurie en incontinentie ([Noot 13](#), [Noot 14](#)). Het is nodig navraag te doen naar de aanwezigheid van predisponerende factoren ([Noot 6](#), [Noot 7](#), [Noot 8](#), [Noot 9](#), [Noot 10](#), [Noot 11](#), [Noot 12](#)) en het vóórkomen van eerdere bacteriële urineweginfecties of andere urinewegproblemen. ([Noot 2](#), [Noot 3](#)). Let op: een bacteriële urineweginfectie kan ook voorkomen zonder duidelijke symptomen ([Noot 13](#)).

Lichamelijk onderzoek

Voer lichamelijk onderzoek uit ([Noot 15](#)) met speciale aandacht voor de urinewegen ([Noot 16](#)) en adnexa (genitaalapparaat). Op geleide van de anamnese en de algemene indruk kunt u bepalen of bij lichamelijk onderzoek naast de urinewegen ook andere orgaansystemen aandacht dienen te krijgen.

Aanvullend onderzoek

Naast het lichamelijk onderzoek vormt standaard-urineonderzoek de basis voor de diagnose van een bacteriële urineweginfectie. U kunt hiervoor urine van een spontane mictie midstream opvangen, of katheterisatie of cystocentesis toepassen. Cystocentesis heeft de voorkeur, omdat met deze methode verontreiniging vanuit de urethra, genitale tractus en de omgeving wordt voorkomen. Deze procedure is bij zowel hond als kat eenvoudig uit te voeren wanneer de blaas palpabel is. De procedure geeft een gering risico op introductie van een infectie en zowel honden als katten hebben er weinig last van.

Urinemonsters dienen zo snel mogelijk na het opvangen onderzocht te worden. Als de analyse van de urine niet direct kan plaatsvinden is het nodig het urinemonster gekoeld (4°C) te bewaren. Door bewaaromstandigheden kunnen echter wel artefacten optreden ([Noot 17](#)).

Deze richtlijn maakt onderscheid tussen een algemeen urineonderzoek en een bacteriologisch urineonderzoek inclusief antibiogram van de urine.

Algemeen urineonderzoek

Doe bij verdenking van een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie bij de hond bij voorkeur een algemeen urineonderzoek. Bij verdenking van een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie is altijd een algemeen urineonderzoek noodzakelijk. Verzamel de urine liefst door middel van cystocentesis. Voor een betrouwbaar sediment is ongeveer 5 tot 10 milliliter urine nodig. Het urineonderzoek bestaat minimaal uit een densiteitsbepaling (s.g. of soortelijk gewicht), een test op de aanwezigheid van glucose en eiwit, sedimentonderzoek onder de microscoop (aanwezigheid van erythrocyten, leukocyten, bacteriën, kristallen en cilinders) en bij voorkeur een kleuring van de urine voor het aantonen van bacteriën.

Voer het algemeen urineonderzoek bij voorkeur zo snel mogelijk na afname uit. Het onderzoek bestaat uit:

- bepaling van het soortelijk gewicht. Dit gebeurt met behulp van de refractometer. Bij de interpretatie dient u rekening te houden met een mogelijke behandeling met diuretica of glucocorticoiden dan wel vochttoediening ([Noot 18](#));
- biochemie (dipstick):
 - pH. Een hoge pH kan passen bij een bacteriële urineweginfectie. De pH wordt echter ook beïnvloed door andere factoren en een bacteriële urineweginfectie is ook bij een lage pH niet uitgesloten ([Noot 19](#));
 - eiwit. Proteïnurie kent meerdere oorzaken, waaronder een bacteriële urineweginfectie. Het is nodig deze en andere extrarenale oorzaken uit te sluiten voordat u kunt bepalen of het om een renale proteïnurie gaat. Bij een persisterende renale proteïnurie heeft het de voorkeur de mate van proteïnurie te kwantificeren door bepaling van de eiwit-creatinineratio in de urine ([Noot 20](#));

- glucose. Glucose is normaal niet aanwezig in urine. De aanwezigheid van glucose in de urine biedt een verhoogde kans op een bacteriële infectie. De dipsticktest is betrouwbaar, maar er kunnen zich zowel vals-negatieve als vals-positieve resultaten voordoen ([Noot 21](#));
 - Hb. Het Hb kan ook om meerdere redenen positief zijn, bij dieren met een bacteriële urineweginfectie waarschijnlijk door hematurie. Een positieve uitslag zou bevestigd moeten worden door de vondst van erythrocyten in het sediment;
 - Leukocyten. De dipsticktest is niet geschikt om de aanwezigheid van leukocyten vast te stellen in de urine bij hond of kat ([Noot 22](#));
 - Nitriet. Nitriet kan bepaald worden met behulp van een dipstick, maar deze test is onbetrouwbaar als marker voor de aanwezigheid van bacteriën ([Noot 23](#)).
- Sediment
De monstername, de beoordelingssnelheid, de methode van bewaren, de hoeveelheid urine en de snelheid en tijd van afdraaien bepalen samen de betrouwbaarheid van het sediment ([Noot 24](#)). Het is aan te raden om naast een standaard, natief sedimentonderzoek, ook een kleuring van het sediment te doen. Wanneer er geen bacteriën in het sediment worden gevonden, betekent dat nog niet dat er geen sprake is van een bacteriële infectie. De aanwezigheid van leukocyten in het sediment vormt wel een sterke aanwijzing voor een urineweginfectie. De diagnose van een bacteriële urineweginfectie is als waarschijnlijk te beschouwen bij aanwezigheid van bacteriën en leukocyten in het sediment. Maar met name bij de kat zijn leukocyten niet altijd aanwezig. Houd bij vrij opgevangen urine rekening met vals-positieven.

Bacteriologisch urineonderzoek

U kunt de diagnose als vastgesteld beschouwen als ook een bacteriologisch onderzoek van punctie-urine positief is ([Noot 25](#)).

Bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie heeft het de voorkeur naast urineonderzoek ook bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram van de urine te doen. In de periode tot de uitslag mag een behandeling met antimicrobiële middelen blind ingezet worden als de toestand van het dier dit vereist. Afhankelijk van de uitslag van het bacteriologisch onderzoek en antibiogram kunt u de juiste antimicrobiële middelen voorschrijven of de therapie aanpassen. Bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie is het van belang ook te zoeken naar factoren die de infectie veroorzaken. Op geleide van de verschijnselen kan het nodig zijn om aanvullende diagnostiek te doen, zoals beeldvorming.

De resultaten van een kweek zijn het betrouwbaarst als de urine is verkregen door cystocentesis. Zet een kweek zo snel mogelijk (bij voorkeur binnen twee uur) na de urineafname in. Bacteriën in urine groeien namelijk snel op kamertemperatuur, waardoor een betrouwbare bepaling van het aantal aanwezige bacteriën in de urine anders niet mogelijk is. Bewaar de monsters gekoeld (4°C) als het niet mogelijk is een kweek direct in te zetten. Stuur voor een kweek minimaal 1 milliliter urine binnen 24 uur naar een laboratorium op. Voor de kweek en/of het transport van urine zijn speciale dipslides verkrijgbaar (bijvoorbeeld Uricult®). Bij gebruik hiervan is de kwantificering van het aantal bacteriën per milliliter betrouwbaarder dan bij het opsturen van de urine zelf. Inoculeer de dipslides volgens de bijsluiter en incubeer ze vervolgens bij 37°C of zend ze naar een laboratorium. Interpretatie van de

groei op de verschillende agars van de dipslide kan na 16 tot 24 uur plaatsvinden met behulp van de bijgeleverde modelkaart. U kunt ook de dipslide na 16 tot 24 uur incubatie in uw eigen kliniek beoordelen, en deze bij een zichtbare groei van bacteriekolonies alsnog voor identificatie en antibiogram naar een laboratorium opsturen ([Noot 26](#)).

Evaluatie van de gegevens

Symptomen en klinische bevindingen bij een bacteriële urineweginfectie gebaseerd op de anatomische locatie van de infectie zijn weergegeven in [Noot 14](#).

Evaluatie van het bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram

Bij een kweek van katheter- en spontane (midstream)urine geldt de aanwezigheid van meer dan 10.000 bacteriën/milliliter urine over het algemeen als een aanwijzing voor een bacteriële cystitis. De aanwezigheid van minder dan 10.000 bacteriën/milliliter duidt meestal op contaminatie. Voor punctie-urine ligt deze grens bij 1.000 bacteriën/milliliter. In [Noot 25](#) zijn deze grenzen meer gedetailleerd per diersoort en afnametechniek beschreven. Houd bij de interpretatie echter ook rekening met de pathogeniteit van de gekweekte bacterie, of het een meng- of reincultuur is, de beoordeling van het sediment en of al een behandeling was ingezet.

Overweging

Zeker bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie verdient het aanbeveling om ook na afronding van een ogenschijnlijk succesvolle behandeling opnieuw aandacht te besteden aan (potentieel) onderliggende oorzaken en om op langere termijn een controle door middel van algemeen urineonderzoek te overwegen.

Richtlijnen voor beleid

Voorlichting

Geef bij voorlichting van de eigenaar duidelijk aan dat bij een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie de symptomen na de start met de medicatie binnen drie dagen duidelijk moeten zijn verbeterd. Belangrijk zijn een juiste dosering en een juiste toedieningsfrequentie. Leg de eigenaar goed uit dat de kuur afgemaakt moet worden, ook als de klinische verschijnselen al in een eerder stadium verdwijnen.

Niet-medicamenteuze therapie

Over de toepassing van voedingssupplementen ter preventie (van recidief) of behandeling van bacteriële urineweginfecties bij honden en katten is weinig bekend. Humaan zijn er verschillende onderzoeken gedaan. Deze hebben tot nu toe wisselende resultaten opgeleverd over de werkzaamheid van - bijvoorbeeld - producten die cranberry (veenbes) bevatten bij de preventie (van recidief) van bacteriële urineweginfecties ([Noot 27](#)).

Medicamenteuze therapie bij een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie

Ga bij de keuze van antimicrobiële middelen uit van de [formularia](#). Dit betekent dat u in principe start met een antimicrobieel middel dat volgens het formularium de eerste keuze is ([Noot 28](#)).

Omdat een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie bij honden (met name teven) regelmatig voorkomt, maar bij katten slechts zelden, maken we bij de behandeling onderscheid tussen beide diersoorten.

Voor een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie bij de hond geldt:

- eerste keuze antimicrobiële middelen kunt u in dit geval inzetten zonder voorafgaand bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram;
- tweede keuze antimicrobiële middelen kunt u voorschrijven bij nadere onderbouwing van de noodzaak voor toediening, bijvoorbeeld op basis van de gezondheidshistorie en/of bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram;
- derde keuze antimicrobiële middelen mag u enkel inzetten op basis van bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram, waaruit blijkt dat er geen alternatieven zijn.

Voor een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie bij de kat geldt:

- een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie bij de kat komt slechts zelden voor; daarom is aanvullend onderzoek wenselijk voordat u een behandeling met antimicrobiële middelen inzet. Dit om een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie uit te sluiten.

Bij een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie is het advies om een therapieduur van vijf tot zeven dagen aan te houden. Een klinische verbetering mag binnen één tot drie dagen verwacht worden.

Medicamenteuze therapie bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie

Ga bij de keuze van antimicrobiële middelen uit van de [formularia](#). Idealiter bepaalt u de keuze van een antimicrobieel middel volgens het formularium op basis van bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram. Als bacteriologisch onderzoek van punctie-urine meer dan één bacteriesoort oplevert, kunt u aan de hand van de relatieve aantallen en pathogeniteit bepalen welke bacteriesoort klinisch het meest relevant is en dus behandeld moet worden. Overleg hierover eventueel met een veterinaire microbioloog. Zo mogelijk kunt u ook kiezen voor een antimicrobieel middel dat werkzaam is tegen alle gevonden bacteriesoorten. Als het vanwege de ernst van de klinische klachten onmogelijk is te wachten op de uitslag van urineonderzoek (liefst met bacteriologisch onderzoek en antibiogram), kunt u met een eerste keuzemiddel starten. Schrijf dit middel echter niet voor als het bij een eerdere behandeling van dezelfde patiënt in de afgelopen zes maanden onvoldoende of geen effect had. In dat geval kunt u het eerstvolgende middel volgens het formularium inzetten. Daarnaast blijft het van belang de onderliggende oorzaak, indien mogelijk, te bestrijden of te behandelen.

Bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie is het advies een therapieduur van één tot vier weken aan te houden. De duur is onder andere afhankelijk van de complicerende factor en de resultaten bij controle (zie controle/follow-up). Bij een patiënt met een onderliggende ziekte (bijvoorbeeld diabetes mellitus) die een eerste infectie-episode doormaakt, zal een kortere therapieduur (één week) eerder effectief zijn dan bij een patiënt met een persisterende bacteriële urineweginfectie.

Antimicrobiële middelen inzetten ter preventie van bacteriële urineweginfecties is niet toegestaan (zie richtlijn Verantwoord gebruik van antimicrobiële middelen, die naar verwachting eind 2013 gepubliceerd wordt).

Medicamenteuze therapie: symptoombestrijding

Om de symptomen van een bacteriële urineweginfectie tot staan te brengen of te verlichten kunt u in eerste instantie ook een NSAID (non-steroidal anti-inflammatory drug) inzetten, op voorwaarde dat er sprake is van een adequate hydratietoestand bij de patiënt en er geen aanwijzingen zijn voor nierfalen. Na de start van een adequate bestrijding van de bacteriële urineweginfectie is de verwachting dat dit niet langer dan één tot drie dagen nodig zal zijn.

Chirurgische therapie

Behalve om anatomische afwijkingen te reconstrueren is er geen indicatie voor chirurgisch ingrijpen bij een bacteriële urineweginfectie. Bij honden die al op jonge leeftijd recidiverende urineweginfecties hebben, wordt castratie zelfs afgeraden. Geslachtshormonen spelen namelijk een rol in de lokale afweer van de blaas en urinewegen en de sphinctercompetentie ([Noot 2: Vóórkomen bij reuen/teven](#)).

Controles/follow-up

De therapie-evaluatie ([Noot 28: Medicamenteuze therapie](#), [Noot 29: Evaluatie van de ingezette behandeling](#)) vindt plaats binnen de eerste week na het inzetten van de behandeling (bijvoorbeeld door telefonisch contact met de eigenaar). Blijkt bij de therapie-evaluatie van een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie dat de behandeling onvoldoende effect heeft, dan is herevaluatie van de anamnese en het lichamelijk onderzoek nodig, naast een urineonderzoek inclusief bacteriologisch onderzoek en antibiogram.

Blijkt bij de therapie-evaluatie van een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie binnen de eerste week dat de behandeling onvoldoende resultaat oplevert, dan kunt u overschakelen naar een ander antimicrobieel middel dat volgens het initiële bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram werkzaam zou moeten zijn (let op: altijd volgens [formularium](#)). U kunt ook overwegen om tijdens de therapie een dipslide in te zetten om te beoordelen of er nog bacteriële groei aanwezig is. Is dit inderdaad het geval, dan is de aanbeveling om hiervan verdere identificatie en een antibiogram uit te (laten) voeren.

Bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie is het advies om op zijn vroegst zeven dagen na het stoppen van de behandeling opnieuw een urineonderzoek te doen, bij voorkeur inclusief bacteriologisch onderzoek en antibiogram. Als alternatief kunt u ook een dipslide inzetten. Verdere identificatie en een antibiogram zijn alleen nodig als na 18 tot 24 uur bebroeden bij 37°C bacteriële groei zichtbaar is.

Consultatie/verwijzing

Bij onvoldoende klinische respons na behandeling, of wanneer klinische symptomen recidiveren na een aanvankelijk succesvolle therapie, is het noodzakelijk de onderliggende oorzaak hiervoor op te sporen. Heeft u na urineonderzoek inclusief bacteriologisch onderzoek met antibiogram, bloedonderzoek, beeldvorming en eventuele endocriene testen geen oorzaak gevonden, dan is het advies de patiënt te verwijzen.

Prognosestelling

De prognose van een ongecompliceerde urineweginfectie is goed. Bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie is de prognose afhankelijk van de onderliggende oorzaak. Is deze oorzaak goed te behandelen, dan is de kans op genezing groot. Zo niet, dan is de kans op recidief of herinfectie mogelijk groot.

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 urineweginfecties bij hond en kat

- Drs. H.A.D. Bax, dipl. ABVP, practicus gezelschapsdieren
Dierenzorggroep
Aandachtveld: geneeskunde van de kat
- Mw. dr. E.M. Broens
Veterinair Microbiologisch Diagnostisch Centrum, Universiteit Utrecht, faculteit Diergeneeskunde
Aandachtveld: veterinaire microbiologie
- Mw. drs. A.M. van Dongen, specialist interne geneeskunde gezelschapsdieren
Universiteitskliniek voor Gezelschapsdieren, Universiteit Utrecht, faculteit Diergeneeskunde
Aandachtveld: interne geneeskunde gezelschapsdieren
- Mw. drs. J.E.P. Essink, practicus gezelschapsdieren
Ten tijde van het opstellen van de richtlijn werkzaam bij Diergeneeskundig Centrum Midden Salland
Aandachtveld: geneeskunde gezelschapsdieren

Alle werkgroepleden hebben de verklaring belangenverstremgeling ingevuld en getekend. Op basis van deze gegevens is geen belemmering 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 juni 2013)
- Drs. J. van Herten, MA
- Mw. drs. M. Schlepers, MSc (bijgedragen tot 1 oktober 2013)
- Mw. drs. L.E. van Gaalen

Input feedback

Het concept I van de richtlijn is ter feedback voorgelegd aan 60 at random geselecteerde practici uit het ledenbestand van de Groep Geneeskunde Gezelschapsdieren van de KNMvD. Op deze uitnodiging hebben 21 practici positief gereageerd, 8 negatief en 41 uitnodigingen bleven onbeantwoord. Op 2 mei 2013 is de richtlijn verstuurd aan de voorgenoemde 21 practici. Vervolgens hebben 11 practici daadwerkelijk feedback gegeven op de richtlijn.

De richtlijn is niet voorgelegd aan de eigenaren van honden en katten omdat deze niet georganiseerd zijn in een belangenvereniging. De impact van de richtlijn op honden- en katteneigenaren is getoetst via de practici in de richtlijnwerkgroep.

Tevens is de richtlijn voorgelegd aan een aantal stakeholders en deskundigen:

- Formulariumcommissie hond en kat
- Richtlijncommissie GGG (Groep Geneeskunde Gezelschapsdieren)
- FIDIN

Tijdpad

Start werkgroep	30 oktober 2012
Oplevering concept I	1 mei 2013
Oplevering concept II	12 juli 2013
Goedkeuring autorisatiecommissie concept II	28 oktober 2013
Verwachte datum vaststellen	7 januari 2014

Zoekstrategie

De benodigde literatuur is gezocht met behulp van de zoekmachine van de Universiteit Utrecht (Omega), Pubmed (CAB) en www.vin.com. Verschillende zoektermen zijn hiervoor gebruikt, enkel of in combinatie met andere:

- Urinalysis
- Bacteriuria
- Urinary tract infection
- Bacterial cystitis cat/dog
- Predisposing factors cystitis
- Preventive factors cystitis

Daarnaast heeft de richtlijnwerkgroep Bacteriële urineweginfecties bij hond en kat verschillende overzichtsartikelen geraadpleegd:

- (Nederlands Huisartsen Genootschap 2004)
- (Smee, Loyd et al. 2013) (part 1)
- (Smee, Loyd et al. 2013) (part 2)
- (Weese, Blondeau et al. 2011)

In het notenapparaat is per onderwerp een verwijzing opgenomen naar de gebruikte literatuur. Daar waar dat niet het geval is, is sprake van een expert opinion van de richtlijnwerkgroep.

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. Ten slotte 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.

Feedback en vragen

Voor feedback of vragen betreffende deze richtlijn en ook voor vragen betreffende KNMvD-richtlijnen in het algemeen kunt u zich wenden tot: richtlijnen@knmvd.nl

Noten

Noot 1: Knelpunten

Achterliggende vragen die aan de richtlijnwerkgroep Bacteriële urineweginfecties bij hond en kat zijn voorgelegd:

- Epidemiologie.
 - Hoe vaak komt een bacteriële infectie van de lagere urinewegen voor bij hond en kat?
 - Is er een verschil in leeftijdsgroepen en geslacht?
- Diagnostiek en behandeling.
 - Op welke manier dient een klinisch onderzoek bij verdenking op een bacteriële urineweginfectie bij honden en katten uitgevoerd te worden?
 - Wanneer kunnen antimicrobiële middelen worden voorgeschreven?
 - Welk antimicrobieel middel kan worden ingezet en hoelang?
 - Op welke manier vindt controle van het therapeutisch effect plaats?
- Preventie.
 - Zijn er preventieve maatregelen mogelijk, zoals voedingsmiddelen of supplementen?

Noot 2: Vóórkomen bij reuen/teven

Zo'n 5 - 27% van alle honden krijgt tijdens zijn leven te maken met een bacteriële urineweginfectie (Bush 1976, Kivistö, Vasenius et al. 1977, Ling 1984). Bacteriële urineweginfecties komen het meest voor bij gecastreerde teven, gevolgd door gecastreerde reuen en intacte teven. Bij intacte reuen komen bacteriële urineweginfecties het minst voor (Cohn, Gary et al. 2003). Door een kortere en wijdere urethra treedt bij teven eerder een ascenderende infectie op. De beschermende glycosaminoglycaanlaag wordt daarnaast mogelijk beïnvloed door oestrogenen en progesteron. Een afname in oestrogenen beschadigt deze beschermende laag (Mulholland, Qureshi et al. 1982). Tevens heeft de prostaatvloeistof een antibacteriële werking vanwege een verhoogde concentratie immunoglobulinen, waardoor reuen minder snel een bacteriële infectie van de urinewegen oplopen.

Noot 3: Vóórkomen bij katten

Bij katten komen bacteriële urineweginfecties minder vaak voor dan bij honden. Bij minder dan 3% van de katten jonger dan tien jaar met verschijnselen van een bacteriële urineweginfectie maar zonder andere aanwezige predisponerende factoren, wordt een bacterie gekweekt na cystocentesis (Buffington, Chew et al. 1997, Kruger, Osborne et al. 1991). De incidentie van bacteriële urineweginfecties bij katten neemt toe met de leeftijd en treedt vaker op bij katten ouder dan tien jaar (Bartges 2004, Lees 1984, Lekcharoensuk, Osborne et al. 2001). Met name oudere poezen lopen het grootste risico (Litster, Thompson et al. 2011). Jonge katten met symptomen van een lage urineweginfectie (dysurie en hematurie) hebben zelden een bacteriële urineweginfectie (incidentie <2%) (Buffington, Chew et al. 1997, Kruger, Osborne et al. 1991), maar katten van alle leeftijden kunnen een bacteriële urineweginfectie ontwikkelen na chirurgische ingrepen aan de urogenitale tractus of het inbrengen van een urinekatheter (Davies, Williams 1993, Griffin, Gregory 1992). Katten lijken dus resistentier tegen bacteriële urineweginfecties dan honden en mensen. Met name het hoge soortelijk gewicht en de bijbehorende hoge osmolariteit, en substanties in de urine die de bacteriële kolonisatie remmen (hoog ureumgehalte, aanwezigheid organische zuren, laagmoleculaire

koolhydraten en Tamm-Horsfall mucoproteïne), zouden hierbij een rol spelen (Bartges 2005, Kruger, Osborne et al. 1991, Lees, Osborne et al. 1979, Lekcharoensuk, Osborne et al. 2001).

Noot 4: Bacteriële oorzaken hond en kat

De meest voorkomende gramnegatieve bacteriën, betrokken bij bacteriële urineweginfecties, zijn *Escherichia coli*, *Proteus*, *Klebsiella* en *Pseudomonas*. *Escherichia coli* veroorzaakt de meeste bacteriële urineweginfecties en wordt in 37% tot 45% van de bacteriële urineweginfecties geïsoleerd (Cohn, Gary et al. 2003, Ling, Norris et al. 2001, Prescott, Hanna et al. 2002, Seguin, Vaden et al. 2003). Grampositieve bacteriën zoals *Staphylococcus*, *Streptococcus* en *Enterococcus* worden in 25% tot 30% van de bacteriële urineweginfectie geïsoleerd (Cohn, Gary et al. 2003, Ling, Norris et al. 2001, Prescott, Hanna et al. 2002, Wooley, Blue 1976). Bij meer dan 70% van de bacteriële urineweginfecties wordt één soort bacterie geïsoleerd (Ling, Norris et al. 2001). Bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie is de kans op betrokkenheid van meer dan één soort bacterie groter.

Bacteriële urineweginfecties bij katten worden vaak veroorzaakt door dezelfde bacteriën als bij honden. Maar bij katten is *Pasteurella* spp. vaak de veroorzaker van de urineweginfectie (Wooley, Blue 1976).

Noot 5: Pathofysiologie

Bacteriële urineweginfecties worden vaak veroorzaakt door bacteriën die deel uitmaken van de normale microflora van de darm en urogenitaaltractus. Honden met bijvoorbeeld een *Escherichia coli*- of *Proteus mirabilis*-urineweginfectie dragen vaak dezelfde organismen in hun preputium, vagina of darmtractus (Gaastra, Van Oosterom et al. 1996, Johnson, O'Bryan et al. 2000, Low, Braaten et al. 1988, Smee, Loyd et al. 2013). Deze bacteriën kunnen ascenderen via de urogenitale tractus naar de urethra en uiteindelijk de blaas, ureteren, nierbekkens en nieren infecteren. Een hematogene infectie van het nierbekken is ook beschreven, maar komt zelden voor (Elliott, Grauer 2007, Sobel 1987, Smee, Loyd et al. 2013).

Noot 6: Urolithiasis

Urolithiasis - de vorming van gruis en/of stenen in de urineweg (nieren, ureteren, blaas en/of urethra) - kan een belangrijke rol spelen bij de ontwikkeling van een bacteriële urineweginfectie. Er zijn verschillende soorten urolithiasis, maar bij hond en kat komen calciumoxalaat en struviet het meest voor (Lulich, Osborne 2004). Ze kunnen zowel een predisponerende factor vormen voor als ook een gevolg zijn van een bacteriële urineweginfectie. Zo ontstaat bij honden struviet meestal na een bacteriële urineweginfectie door urease producerende Stafylokokken (95%). Bij katten en bij de vorming van andere kristallen, met name calciumoxalaten, is de bacteriële urineweginfectie vaak secundair (Osborne, Lulich et al. 1999). De diagnose wordt gesteld met behulp van urineonderzoek van het sediment, beeldvormende diagnostiek en onderzoek van de stenen. Dieetmaatregelen (oplossend dan wel preventief voor de gruisvorming) vormen in dit geval een belangrijk onderdeel van de therapie.

Noot 7: Katheterisatie

Vooral katers die herhaaldelijk gekatheteriseerd worden en dieren die een perineale urethrostomie hebben ondergaan, ontwikkelen vaker een bacteriële infectie. Hierbij spelen beschadiging van de

mucosalaag en een makkelijk toegankelijker weg een rol (Griffin, Gregory 1992). Ook andere chirurgische ingrepen aan de urinewegen verhogen het risico op een bacteriële urineweginfectie.

Noot 8: Urine-incontinentie

Anatomische afwijkingen waardoor urine in de vagina terugloopt of blijft staan, en problemen waarbij de blaas niet volledig gelegeerd wordt, zorgen voor urine-incontinentie. Dit geldt ook voor afwijkingen aan de vulva, ectopische ureteren, urachusdiverticulum, urethrale sphincter insufficiëntie, persisterende urachus en vesico-urethrale reflux (Ettinger and Feldman, 2010).

Noot 9: Endocriene aandoeningen en nierfalen

Bij honden en katten met diabetes mellitus, hyperadrenocorticisme en nierfalen komt vaker een bacteriële urineweginfectie voor. Dit geldt ook voor katten met hyperthyreoïdie. Dieren met deze aandoeningen produceren minder geconcentreerde urine, waardoor de antibacteriële componenten in de urine relatief afnemen en er makkelijker kolonisatie van bacteriën in de blaas en hogere urinewegen optreedt. Daarnaast is glucose een goed substraat voor bacteriën en kan bij diabetes mellitus en primaire glucosurie door tubulaire schade bij nierfalen eerder een bacteriële infectie ontstaan (Mayer-Roenne, Goldstein et al. 2007, Lees, Osborne et al. 1980, Lees 1996). Bij diabetes mellitus spelen tevens een verminderde neutrofielenwerking, abnormale cellulaire immuniteit en een toegenomen adhesieve capaciteit van blaasepitheelcellen een rol. Zo'n 10% tot 15% van de katten met een endocriene aandoening heeft minder geconcentreerde urine en liefst 22% van de katten die lijden aan chronisch nierfalen heeft een bacteriële urineweginfectie (Bailiff, Nelson et al. 2006, Mayer-Roenne, Goldstein et al. 2007).

Noot 10: Neoplasie

Neoplasieën verhogen de kans op een bacteriële urineweginfectie door veranderingen van het endotheel en verandering in het mictiepatroon. Blaastumoren komen vooral voor bij de hond. In 80% van de gevallen betreft het een overgangsepitheelcelcarcinoom. De gemiddelde leeftijd waarop zo'n tumor gediagnosticeerd wordt is negen tot tien jaar, waarbij dit iets vaker voorkomt bij teven. Een aantal rassen is gepredisposeerd: Airedale terriër, Schotse terriër, Shetland Sheepdog, Collie en Beagle (Norris, Laing et al. 1992). Poliepen kunnen zowel oorzaak als gevolg zijn van bacteriële urineweginfecties.

Noot 11: Immunosuppressie

Langdurige toediening van glucocorticoïden en infectieziekten die het immuunsysteem ondermijnen kunnen predisponeren voor een bacteriële urineweginfectie. Denk hierbij vooral aan FIV en FeLV bij katten. De microflora die normaal in de lagere urogenitaaltractus voorkomt, beschermt tegen de aanhechting van pathogene bacteriën en remt ook hun groei. Maar bij een verminderde afweer kunnen bacteriën die voor normale individuen niet pathogeen zijn, een infectie veroorzaken (Lulich, Osborne 1999).

Noot 12: Neurologische problemen

Neurologische problemen kunnen tot een verandering in het mictiepatroon leiden. Vaak gaat het dan om een onvolledige lediging van de blaas. Dit is vooral het geval bij een blaasverlamming (Ettinger and Feldman, 2010).

Noot 13: Symptomen

Honden en katten met een bacteriële urineweginfectie vertonen vaak klinische symptomen, maar kunnen ook asymptomatisch zijn. De symptomen van een bacteriële urineweginfectie zijn afhankelijk van de locatie van de infectie in nieren en urinewegen, de aanwezigheid van predisponerende factoren ([Noot 6](#), [Noot 7](#), [Noot 8](#), [Noot 9](#), [Noot 10](#), [Noot 11](#), [Noot 12](#)), de duur van de infectie en de aanwezigheid van complicerende factoren. Een ongecompliceerde bacteriële, lagere urineweginfectie gaat vaak gepaard met dysurie, pollakisurie en hematurie. Meestal treden geen andere (systemische) verschijnselen op. Polydipsie/polyurie, hematurie en symptomen passend bij een systemische ziekte (zoals koorts, anorexie en sloomheid) kunnen optreden bij een bacteriële urineweginfectie van de nieren en hoge urinewegen ([Noot 14](#)). Bevindingen bij het lichamelijk onderzoek zijn ook afhankelijk van de locatie van de infectie en de aanwezigheid van complicerende factoren. Bij een ongecompliceerde bacteriële urineweginfectie is er meestal sprake van een kleine, verdikte blaas, maar zelden van koorts of andere systemische symptomen. Bij patiënten met een pyelonefritis kan de buikpalpatie ter hoogte van de nieren soms pijnlijk zijn. Bij een gecompliceerde bacteriële urineweginfectie zijn de klinische bevindingen afhankelijk van de aanwezigheid van complicerende factoren (onder andere hyperadrenocorticisme, diabetes mellitus, urethrale sfincter insufficiëntie). Honden en katten met een chronische bacteriële urineweginfectie kunnen ook symptoomvrij zijn. Honden met hyperadrenocorticisme kunnen een bacteriële urineweginfectie hebben zonder symptomen te vertonen van een urineweginfectie.

Noot 14: Tabel per locatie

Symptomen en klinische bevindingen bij een bacteriële urineweginfectie, gebaseerd op de anatomische locatie van de infectie.

Locatie	Anamnese	Mogelijke afwijkingen lichamelijk onderzoek	Laboratorium bevindingen
Blaas en urethra (ongecompliceerd infectie)	Dysurie, pollakisurie, hematurie, troebele urine, vaak geen systemische symptomen	Kleine, pijnlijke en verdikte blaas	Hematologie: geen bijzonderheden. Urineonderzoek: pyurie, hematurie, proteïnurie, bacteriurie. Urinekweek: significant positief.
Blaas en urethra (gecompliceerd infectie)	Dysurie, pollakisurie, hematurie, troebele urine, mogelijk geen systemische symptomen	Kleine, pijnlijke en verdikte blaas, massa's te voelen in de urethra/blaas, mogelijk palpatie blaasstenen	Hematologie: geen bijzonderheden. Biochemie: eventueel passend bij onderliggende endocrinopathie. Urineonderzoek: pyurie, hematurie, proteïnurie, bacteriurie. Urinekweek: significant positief.
Acute pyelonefritis	+/- polydipsie/polyurie +/- sloomheid Anorexie, hematurie	Koorts, sloomheid	Hematologie: +/- leukocytose. Biochemie: +/- azotemie. Urineonderzoek: pyurie, hematurie, proteïnurie, bacteriurie, cilinders (granulaire leukocyten), laag soortelijk gewicht.
Chronische pyelonefritis	+/- polydipsie/polyurie +/- sloomheid Vermageren	Pijnlijk abdomen, nieren normaal of verkleind	Hematologie: +/- leukocytose. Biochemie: + azotemie. Urineonderzoek: pyurie, hematurie, proteïnurie, bacteriurie, cilinders (granulaire leukocyten), laag soortelijk gewicht.
Acute prostatitis	Urethrale afscheidingen onafhankelijk van de mictie, dysurie, strangurie,	Koorts, sloomheid, pijnlijke asymmetrische en vergrote prostaat	Hematologie: leukocytose. Urineonderzoek: pyurie, hematurie,

	tenesmus alvi		proteïnurie, bacteriurie.
Chronische prostatitis	Persisterende bacteriële urine­weginfectie, urethrale uitscheidingen onafhankelijk van de mictie, dysurie, strangurie, tenesmus alvi	Vaak geen +/- asymmetrische en vergrote prostaat	Urinekweek: significant positief. Hematologie: geen bijzonderheden. Urineonderzoek: pyurie, hematurie, proteïnurie, bacteriurie. Urinekweek: significant positief.

Noot 15: Algemeen onderzoek

Hieronder volgt een korte samenvatting van het algemeen klinisch onderzoek (Rijnberk, Van Sluijs 2005).

Ziektegeschiedenis

- Signalement
Diersoort, ras, geslacht, leeftijd, kleur, aftekeningen, bijzondere kenmerken
- Anamnese
latrotope probleem, algemene informatie over het functioneren van het dier, leefomstandigheden, voorgeschiedenis

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
Beharing (aansluiting van de haren, glans, kleur, eventuele kale plekken).
Huid (kleur, temperatuur, turgor (elasticiteit en vochtbalans), oplichtbaarheid, dikte, bloedingen, oedemen)
- Slijmvliezen
Capillaire vullingstijd, kleur, vochtigheid, bloedingen en laesies.
- Lymfeknopen
Grootte, vorm, consistentie, pijnlijkheid, verschuifbaarheid ten opzichte van de erboven liggende huid

Noot 16: Onderzoek urinewegen

Hieronder volgt een korte samenvatting van het onderzoek van de urinewegen (Rijnberk, Van Sluijs 2005).

Aanvullende anamnese

- Nieren
Anorexie, braken, misselijkheid, polydipsie/polyurie, oedeem, anemie, botoplossing
- Urinewegen
Duur en verloop van de mictie, dysurie, pollakisurie, lichaamshouding tijdens de mictie, hoeveelheid urine, geur en kleur van de urine

Kop

- Palpatie
Beweeglijkheid, foetor ex ore, hyperosteotische veranderingen, kleur slijmvliezen

Abdomen

- Inspectie
Buikomvang, symmetrie, uitpuilingen, vorm
- Oppervlakkige palpatie
Blaas (vullingsgraad)
- Diepe palpatie
Nieren (consistentie, grootte, lokalisatie, pijnlijkheid, vorm)
Blaas (afvloeit van urine bij matige druk, grootte, hardheid, pijnlijkheid)
Prostaat (vergroting)
- Percussie
- Undulatieproef

Rectaal onderzoek

- Urethra
- Prostaat

Penis en preputium

Vulva en vagina

- Vulva
Beharing, huid, plaats

Noot 17: Bewaren van urine

In urine die meer dan een uur op kamertemperatuur gestaan heeft, stijgt de pH, nemen de bacteriën toe en daalt de glucose. De aanwezige cellen en cilinders zullen vooral in verdunde urine desintegreren. Daardoor bestaat de kans dat een aanwezige pyurie gemist wordt (Graff 1982, Reine, Langston 2005). Urine, ook als deze gekoeld bewaard wordt, is na 24 uur minder geschikt om nog onderzocht te worden. Bij koeling en langer bewaren is er meer kans op artefacten, bijvoorbeeld kristallen, onbetrouwbaar sediment en desintegratie van het celmateriaal in het sediment, en meer kans op vals-positieve en vals-negatieve uitkomst van bacteriologisch onderzoek.

Noot 18: Soortelijk gewicht

Het soortelijk gewicht is een resultante van de hoeveelheid producten die in de urine opgelost zijn. De overige urinebepalingen moeten geïnterpreteerd worden op basis van de waarde van het

soortelijk gewicht. Bijvoorbeeld: een + eiwituitslag in urine met een soortelijk gewicht van 1.005 is een ernstiger proteïnurie dan een + eiwit in urine met een soortelijk gewicht van 1.045. Refractometrie is praktisch de beste methode om het soortelijk gewicht te bepalen. Dipstick-methoden zijn onbetrouwbaar en niet bruikbaar (Reine, Langston 2005).

Noot 19: pH

De PH van urine wordt beïnvloed door:

- dieet;
- zuur-base-evenwicht in het lichaam;
- functioneren van de nieren;
- de urine na afnemen laten staan bij kamertemperatuur;
- eventueel een bacteriële infectie in de urinewegen. Ureasepositieve bacteriën kunnen de pH doen stijgen. De pH is echter geen betrouwbare indicator voor een bacteriële urineweginfectie.

Vindt de pH-bepaling van de urine niet meteen plaats, dan moet de urine in de koelkast bewaard worden, omdat bij kamertemperatuur de pH stijgt (Raskin, Murray et al. 2002, Reine, Langston 2005).

Noot 20: Eiwit

Urinedipsticks geven een semi-kwantitatieve schatting van de proteïnurie. De kleurindicator (tetrabromophenol-blauw) is gevoeliger voor albumine dan voor globulinen. Het meeste eiwit in de urine is albumine. Uitgesproken alkalische urine en een hoog soortelijk gewicht kunnen oorzaken zijn van vals-positieve uitslagen. Ook een pyurie en/of bacteriële infectie kan een verhoogd eiwitgehalte in de urine veroorzaken. Een bacteriële urineweginfectie hoort uitgesloten te worden voorafgaand aan een eventuele kwantitatieve eiwitbepaling in de urine door bepaling van de urine eiwit:creatinine-ratio of bijvoorbeeld een ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay), om albumine in de urine aan te tonen. Deze test is gevoeliger dan de dipsticktest (Lees, Brown et al. 2005).

Noot 21: Glucose

De urine bevat normaliter geen glucose. Glucosurie kan ontstaan door hyperglykemie met waarden hoger dan 10 mmol/liter bij de hond en 16 mmol/liter bij de kat. Hierbij is de reabsorptiecapaciteit van glucose in de proximale tubulus niet meer toereikend, waardoor er glucose in de urine blijft. Een tweede oorzaak van glucosurie is een stoornis in de nieren, waardoor zelfs normale bloedconcentraties van glucose niet geabsorbeerd worden. De aanwezigheid van glucose in de urine geeft een verhoogde kans op een bacteriële infectie.

De dipsticktest is betrouwbaar, maar vals-negatieve resultaten kunnen bijvoorbeeld ontstaan doordat:

- de urine vanuit de koelkast niet eerst op kamertemperatuur is gebracht;
- het dier veel vitamine C heeft gekregen;
- het dier methanemine heeft gekregen.

Vals-positieve resultaten kunnen ontstaan als de stick in contact komt met waterstofperoxide, chloor en hypochlorite. Met name de laatste twee producten komen nogal eens voor in reinigingsmiddelen (Reine, Langston 2005).

Noot 22: Leukocyten

Leukocyten kunnen aangetoond worden met een dipstick. Leukocyten geven indoxyl af, dat reageert met een diazoniumzout op de teststrip, waardoor verkleuring optreedt. Bij honden is deze test specifiek voor pyurie; hij heeft echter een lage sensitiviteit (Vail, Allen et al. 1986). Bij de kat is de test redelijk sensitief, maar ook uitgesproken aspecifiek. De dipsticktest is zodoende niet geschikt om de aanwezigheid van leukocyten vast te stellen in de urine bij hond of kat (Reine, Langston 2005).

Noot 23: Nitriet

Nitriet kan bepaald worden met behulp van een dipstick en toont de aanwezigheid van bacteriën aan. Sommige bacteriën kunnen nitraat omzetten in nitriet. Deze test is onbetrouwbaar als een marker voor de aanwezigheid van bacteriën (Reine, Langston 2005).

Noot 24: Sediment

Het urinesediment bepalen is een essentieel onderdeel van het urineonderzoek en moet bij elk urineonderzoek gedaan worden. Vijf tot 10 milliliter urine is nodig voor een betrouwbaar sedimentonderzoek (Graff 1982). De urine wordt vijf minuten lang gecentrifugeerd, met een snelheid van 1.000 tot 1.500 toeren per minuut. Het sediment kan daarna gekleurd worden of ongekleurd blijven en onder de microscoop worden bekeken. Dit is afhankelijk van de persoonlijke voorkeur. Bij de beoordeling is het belangrijk rekening te houden met de wijze waarop de urine is opgevangen en met het soortelijk gewicht. Het aantal cilinders wordt vastgesteld als aantal per veld met lage vergroting (100x). De aantallen erythrocyten, leukocyten en epitheelcellen worden vastgelegd als aantal per veld met grote vergroting (400x).

- Erythrocyten
De aanwezigheid van enkele erythrocyten in de urine is normaal. Bij midstream-urine ligt de grens bij minder dan acht erythrocyten per veld, bij urine verkregen via een katheter bij minder dan vijf erythrocyten per veld en bij urine verkregen door cystocentesis bij minder dan drie erythrocyten per veld. Bij overschrijding van deze waarden is er sprake van hematurie. Vals-positieve uitslagen kunnen voorkomen door trauma tijdens het verkrijgen van de urine bij katheterisatie of cystocentesis. Bij midstream-urine kan er een vals-positieve uitslag zijn door aanwezigheid van erythrocyten uit de genitale tractus (loopsheid, infectie, tumor of trauma in de genitale tractus).
- Leukocyten
In het urinesediment mag een aantal leukocyten aanwezig zijn. Bij midstream-urine ligt de grens bij minder dan acht leukocyten per veld, bij urine verkregen door katheterisatie bij minder dan vijf leukocyten per veld en bij urine verkregen door cytocentesis bij minder dan drie leukocyten per veld. Bij aanwezigheid van meer leukocyten is er sprake van pyurie. Pyurie is een indicatie voor de aanwezigheid van een infectie in de urine. Dit is niet altijd een bacteriële infectie; ook een neoplasie of een steen in de urineweg kan pyurie geven. Een vals-positief resultaat kan optreden bij midstream-urine door leukocyten vanuit de genitale tractus. Vals-negatieve resultaten zijn mogelijk als de urine te lang bij kamertemperatuur is bewaard of als het dier immunosuppressief is (Bartges 2004, Mayer-Roenne, Goldstein et al. 2007).
- Epitheelcellen
Zowel squameuze als transitionele epitheelcellen komen voor in het urinesediment, maar deze zijn van weinig diagnostisch belang. Het type cel helpt niet bij het vaststellen van de

locatie van de infectie, behalve als het cellulaire cilinders betreft. Bij de aanwezigheid daarvan kan gesteld worden dat de cellen afkomstig zijn uit de nieren. Mogelijke aanwezigheid van neoplastische epitheelcellen zijn het beste vast te stellen met behulp van conventionele bloedcelkleuringen (bijvoorbeeld Wright-Giemsa).

- Cilinders

Cilinders worden gevormd in de tubuli van de nieren. De aanwezigheid van cilinders in het sediment heeft daarom een waarde bij het vaststellen van de locatie van een aandoening in het urinewegstelsel. De aanwezigheid van cellige cilinders (cilinders gevormd door leukocyten) zijn een aanwijzing voor pyelonefritis.

- Bacteriën

Normale urine in de blaas is steriel. De distale urethra, genitale tractus en huid bevatten bacteriën waardoor urine verkregen door midstream en katheterisatie gecontamineerd kan zijn. Maar dit is meestal niet zo uitgesproken dat de bacteriën zichtbaar zijn in het sediment. Het aantonen van de aanwezigheid van bacteriën bij sedimentonderzoek kan sterk verbeteren door uitvoering van een gemodificeerde Wright-kleuring (Swenson, Boisvert et al. 2004), maar er kan ook gebruik worden gemaakt van een andere kleuring, bijvoorbeeld de Gram-kleuring. De afwezigheid van bacteriën in het sediment betekent niet dat er geen bacteriële infectie aanwezig is.

Noot 25: Interpretatie bacterieel urineonderzoek

Methode	Diersoort	Aantal kolonievormende eenheden (cfu), indicatief voor een bacteriële urineweginfectie ¹	
Cystocentesis ²	Hond	Significant	≥1.000 cfu/mL
		Verdacht	100 – 1.000 cfu/mL
		Contaminatie	≤100 cfu/mL
	Kat	Significant	≥1.000 cfu/mL
		Verdacht	100 – 1.000 cfu/mL
		Contaminatie	≤100 cfu/mL
Katheterisatie	Hond	Significant	≥10.000 cfu/mL
		Verdacht	1000 – 10.000 cfu/mL
		Contaminatie	≤100 cfu/mL
	Kat	Significant	≥1.000 cfu/mL
		Verdacht	100 – 1.000 cfu/mL
		Contaminatie	≤100 cfu/mL
Midstream urine	Hond	Significant	≥100.000 cfu/mL ¹

Manuele compressie	Kat	Verdacht	10.000 – 90.000 cfu/mL
		Contaminatie	≤10.000 cfu/mL
		Significant	≥10.000 cfu/mL
		Verdacht	1.000 – 10.000 cfu/mL
		Contaminatie	≤1.000 cfu/mL
		Significant	≥100.000 cfu/mL ¹
	Hond	Verdacht	10.000 – 90.000 cfu/mL
		Contaminatie	≤10.000 cfu/mL
		Significant	≥10.000 cfu/mL
		Verdacht	1.000 – 10.000 cfu/mL
		Contaminatie	≤1.000 cfu/mL

¹ Het betreft algemeen geldende aantallen; incidenteel kan er sprake zijn van een bacteriële urineweginfectie bij minder kolonievormende bacteriën/ml (vals-negatieve uitslag).

² Contaminatie van urinemonsters verzameld via midstream-urine kunnen een groei van ≥10.000 cfu/mL veroorzaken (vals-positieve uitslag). Daarom is het advies deze monsters niet routinematig voor een kweek te gebruiken. De tabel is gebaseerd op (Bartges 2004).

Noot 26: Microbiologie

Links naar gebruiksaanwijzing en interpretatie van dipslides:

- <http://www.mediphos.com/mms/images/stories/mediphosdocs/Uricult%20Nederlandse%20bijsluiter.pdf>
- <http://www.vetlab.com/New%20Uricult%20Interpretation%20Chart.pdf>
- <http://www.vetlab.com/URICULT%20complete%20instructions%20vet.pdf>
- http://www.oriondiagnostica.com/files/odextra/Clinical%20Microbiology%20brochure/207_12GB_Uricult_Model_Chart.pdf
- http://media.wix.com/ugd/388a6f_5a1b1748ccab114ca5e0f7c44deeb696.pdf

Noot 27: Referenties niet-medicamenteuze therapie

Over het effect van voedingssupplementen op de behandeling en preventie van (recidief van) bacteriële urineweginfecties bij honden en katten is weinig relevante veterinaire literatuur gevonden. Er is wel gebruik gemaakt van een aantal humane referenties op dit gebied:

(Bergman, Schjott et al. 2011)

(Guay 2009)

(Prevention of recurrent urinary tract infections in women. 2013)

(Silverman, Schreiber et al. 2013)

Noot 28: Medicamenteuze therapie

Volgens WVAB (werkgroep veterinaire antibioticabeleid) richtlijn:

- Eerste keuze
Empirische therapie met antimicrobiële middelen, die werkzaam zijn tegen de indicatie en geen specifiek effect hebben op het voorkomen van resistentie door ESBL (extended spectrum beta-lactamases)/AmpC producerende organismen.
- Tweede keuze
Nee tenzij, waarbij de noodzaak voor toediening nader wordt onderbouwd. Dat kan op basis van de gevoeligheid van de verwekker en van kennis van patiënt- of bedrijfshistorie ten aanzien van het voorkomen van resistentie in dierpathogenen, of bij klinische noodzaak wanneer een bacteriologisch onderzoek niet direct mogelijk is.
- Derde keuze
Dit zijn antimicrobiële middelen die van kritisch belang zijn voor de humane gezondheidszorg. Nee tenzij, alleen voor individuele dieren als op basis van bacteriologisch onderzoek inclusief antibiogram is aangetoond dat er geen alternatieven zijn.

Noot 29: Evaluatie van de ingezette behandeling

De nog te publiceren richtlijn Verantwoord gebruik van antimicrobiële middelen bevat de volgende aanbevelingen voor evaluatie van de ingezette behandeling. Lees voor uitgebreide informatie de richtlijn Verantwoord gebruik van antimicrobiële middelen.

- Het is van groot belang elke behandeling met antimicrobiële middelen te evalueren.
- De dierenarts is primair verantwoordelijk voor de therapie-evaluatie zelf en het moment en de frequentie daarvan.
- Evaluatie is óf sluitstuk van de inzet van antimicrobiële middelen (wanneer succesvol) óf juist sturend voor een andere (antimicrobiële) behandeling.
- De therapie-evaluatie moet vastgelegd worden voor de patiënthistorie.
- Therapie-evaluatie omvat ten minste:
 - de gezondheidsstatus van het dier;
 - bij onvoldoende herstel of recidief:
 - evaluatie van de waarschijnlijkheidsdiagnose;
 - evaluatie van de keuze van antimicrobiële middelen;
 - evaluatie van aanvullende maatregelen.
- Een vermoeden van verminderde werkzaamheid en/of bijwerkingen moet binnen vijftien dagen gemeld worden bij het CBG-MEB (college ter beoordeling van geneesmiddelen) (<http://www.cbg-meb.nl/CBG/nl/diergeneesmiddelen/bijwerkingen>).

Referenties

- Prevention of recurrent urinary tract infections in women. 2013. *Drug and Therapeutics Bulletin*, **51**(6), pp. 69-74.
- BAILIFF, N.L., NELSON, R.W., FELDMAN, E.C., WESTROPP, J.L., LING, G.V., JANG, S.S. and KASS, P.H., 2006. Frequency and risk factors for urinary tract infection in cats with diabetes mellitus. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **20**(4), pp. 850-855.
- BARTGES, J., 2005. Bacterial urinary tract infections - simple and complicated. *Veterinary Medicine*, **100**(3), pp. 224-230.
- BARTGES, J.W., 2004. Diagnosis of urinary tract infections. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **34**(4), pp. 923-933.
- BERGMAN, J., SCHJOTT, J. and BLIX, H., 2011. Prevention of urinary tract infections in nursing homes: lack of evidence-based prescription? *BMC Geriatrics*, **11**(1), pp. 69.
- BUFFINGTON, C.A., CHEW, D.J., KENDALL, M.S., SCRIVANI, P.V., THOMPSON, S.B., BLAISDELL, J.L. and WOODWORTH, B.E., 1997. Clinical evaluation of cats with nonobstructive urinary tract diseases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **210**(1), pp. 46-50.
- BUSH, W.M., 1976. A review of the aetiology and consequences of urinary tract infections in the dog. *British Veterinary Journal*, **132**(6), pp. 632-641.
- COHN, L.A., GARY, A.T., FALES, W.H. and MADSEN, R.W., 2003. Trends in fluoroquinolone resistance of bacteria isolated from canine urinary tracts. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, **15**(4), pp. 338-343.
- DAVIES, N.L. and WILLIAMS, J.H., 1993. Emphysematous cystitis in a non-diabetic cat. *Journal of the South African Veterinary Association*, **64**(4), pp. 162-164.
- ELLIOTT, J. and GRAUER, G.F., 2007. *BSAVA manual of canine and feline nephrology and urology*. 2 edn. Gloucester: Wiley.
- ETTINGER, S.J. and FELDMAN, E.C., 2010, *Textbook of Veterinary Internal Medicine, Diseases of the Dog and the Cat*. 7th edn. Elsevier Health Sciences, Chapter 136, table 136-4
- GAASTRA, W., VAN OOSTEROM, R.A.A., PIETERS, E.W.J., BERGMANS, H.E.N., VAN DIJK, L., AGNES, A. and TER HUURNE, H.M., 1996. Isolation and characterisation of dog uropathogenic *Proteus mirabilis* strains. *Veterinary Microbiology*, **48**(1-2), pp. 57-71.
- GRAFF, S.L., 1982. *A handbook of routine urinalysis*. Philadelphia: J.B. Lippincott Company.
- GRIFFIN, D.W. and GREGORY, C.R., 1992. Prevalence of bacterial urinary tract infection after perineal urethrostomy in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **200**(5), pp. 681-684.
- GUAY, D.R., 2009. Cranberry and urinary tract infections. *Drugs*, **69**(7), pp. 775-807.

- JOHNSON, J.R., O'BRYAN, T.T., LOW, D.A., LING, G., DELAVARI, P., FASCHING, C., RUSSO, T.A., CARLINO, U. and STELL, A.L., 2000. Evidence of commonality between canine and human extraintestinal pathogenic *Escherichia coli* strains that express *papG* allele III. *Infection and Immunity*, **68**(6), pp. 3327-3336.
- KIVISTÖ, A.K., VASENIUS, H. and SANDHOLM, M., 1977. Canine bacteruria. *Journal of Small Animal Practice*, **18**(11), pp. 707-712.
- KRUGER, J.M., OSBORNE, C.A., GOYAL, S.M., WICKSTROM, S.L., JOHNSTON, G.R., FLETCHER, T.F. and BROWN, P.A., 1991. Clinical evaluation of cats with lower urinary tract disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **199**(2), pp. 211-216.
- LEES, G.E., 1996. Bacterial urinary tract infections. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, **26**(2), pp. 297-304.
- LEES, G.E., 1984. Epidemiology of naturally occurring feline bacterial urinary tract infections. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, **14**(3), pp. 471-479.
- LEES, G.E., OSBORNE, C.A. and STEVENS, J.B., 1980. Urine: a medium for bacterial growth. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, **9**(4), pp. 611-616.
- LEES, G.E., OSBORNE, C.A. and STEVENS, J.B., 1979. Antibacterial properties of urine: studies of feline urine specific gravity, osmolality, and pH. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **15**(2), pp. 135-141.
- LEES, G.E., BROWN, S.A., ELLIOTT, J., GRAUER, G.F. and VADEN, S.L., 2005. Assessment and management of proteinuria in dogs and cats: 2004 ACVIM forum consensus statement (small animal). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **19**(3), pp. 377-385.
- LEKCHAROENSUK, C., OSBORNE, C.A. and LULICH, J.P., 2001. Epidemiologic study of risk factors for lower urinary tract diseases in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **218**(9), pp. 1429-1435.
- LING, G.V., 1984. Therapeutic strategies involving antimicrobial treatment of the canine urinary tract. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **185**(10), pp. 1162-1164.
- LING, G.V., NORRIS, C.R., FRANTI, C.E., EISELE, P.H., JOHNSON, D.L., RUBY, A.L. and JANG, S.S., 2001. Interrelations of organism prevalence, specimen collection method, and host age, sex, and breed among 8,354 canine urinary tract infections (1969-1995). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **15**(4), pp. 341-347.
- LITSTER, A., THOMPSON, M., MOSS, S. and TROTT, D., 2011. Feline bacterial urinary tract infections: An update on an evolving clinical problem. *The Veterinary Journal*, **187**(1), pp. 18-22.
- LOW, D.A., BRAATEN, B.A., LING, G.V., JOHNSON, D.L. and RUBY, A.L., 1988. Isolation and comparison of *Escherichia coli* strains from canine and human patients with urinary tract infections. *Infection and Immunity*, **56**(10), pp. 2601-2609.
- LULICH, J.P. and OSBORNE, C.A., 1999. Bacterial infections of the urinary tract. In: S.J. ETTINGER and E.C. FELDMAN, eds, *Textbook of veterinary internal medicine: diseases of the dog and the cat*. 4 edn. Philadelphia: Saunders, pp. 1775-1788.

- LULICH, J.P. and OSBORNE, C.A., 2004. Urine culture as a test for cure: why, when, and how? *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **34**(4), pp. 1027-1041.
- MAYER-ROENNE, B., GOLDSTEIN, R.E. and ERB, H.N., 2007. Urinary tract infections in cats with hyperthyroidism, diabetes mellitus and chronic kidney disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **9**, pp. 124-132.
- MULHOLLAND, S.G., QURESHI, S.M., FRITZ, R.W. and SILVERMAN, H., 1982. Effect of hormonal deprivation on the bladder defense mechanism. *Journal of Urology*, **127**(5), pp. 1010-1013.
- NEDERLANDS HUISARTSEN GENOOTSCHAP, 2004. *Richtlijn urineweginfecties*.
- NORRIS, A.M., LAING, E.J., VALLI, V.E.O., WITHROW, S.J., MACY, D.W., OGILVIE, G.K., TOMLINSON, J., MCCAWE, D., PIDGEON, G. and JACOBS, R.M., 1992. Canine bladder and urethral tumors: a retrospective study of 115 cases (1980-1985). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **6**(3), pp. 145-153.
- OSBORNE, C.A., LULICH, J.P., POLZIN, D.J., ALLEN, T.A., KRUGER, J.M., BARTGES, J.W., KOEHLER, L.A., ULRICH, L.K., BIRD, K.A. and SWANSON, L.L., 1999. Medical dissolution and prevention of canine struvite urolithiasis. Twenty years of experience. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, **29**(1), pp. 73-111.
- PRESCOTT, J.F., HANNA, W.J.B., REID-SMITH, R. and DROST, K., 2002. Antimicrobial drug use and resistance in dogs. *Canadian Veterinary Journal*, **43**(2), pp. 107-116.
- RASKIN, R.E., MURRAY, K.A. and LEVY, J.K., 2002. Comparison of home monitoring methods for feline urine pH measurement. *Veterinary Clinical Pathology*, **31**(2), pp. 51-55.
- REINE, N.J. and LANGSTON, C.E., 2005. Urinalysis interpretation: How to squeeze out the maximum information from a small sample. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, **20**(1), pp. 2-10.
- RIJNBERK, A. and VAN SLUIJS, F.J., 2005. *Anamnese en lichamelijk onderzoek bij gezelschapsdieren*. 2 edn. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- SEGUIN, M.A., VADEN, S.L., ALTIER, C., STONE, E. and LEVINE, J.F., 2003. Persistent urinary tract infections and reinfections in 100 dogs (1989-1999). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **17**(5), pp. 622-631.
- SILVERMAN, J.A., SCHREIBER, H.L., HOOTON, T.M. and HULTGREN, S.J., 2013. From physiology to pharmacy: developments in the pathogenesis and treatment of recurrent urinary tract infections. *Current Urology Reports*, .
- SMEE, N., LOYD, K. and GRAUER, G., 2013. UTIs in small animal patients: Part 1: Etiology and pathogenesis. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **49**(1), pp. 1-7.
- SMEE, N., LOYD, K. and GRAUER, G.F., 2013. UTIs in small animal patients: Part 2: Diagnosis, treatment, and complications. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **49**(2), pp. 83-94.
- SOBEL, J.D., 1987. Pathogenesis of urinary tract infections. Host defenses. *Infectious Disease Clinics of North America*, **1**(4), pp. 751-772.

SWENSON, C.L., BOISVERT, A.M., KRUGER, J.M. and GIBBONS-BURGENER, S.N., 2004. Evaluation of modified Wright-staining of urine sediment as a method for accurate detection of bacteriuria in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **224**(8), pp. 1282-1289.

VAIL, D.M., ALLEN, T.A. and WEISER, G., 1986. Applicability of leukocyte esterase test strip in detection of canine pyuria. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **189**(11), pp. 1451-1453.

WEESE, J.S., BLONDEAU, J.M., BOOTHE, D., BREITSCHWERDT, E.B., GUARDABASSI, L., HILLIER, A., LLOYD, D.H., PAPICH, M.G., RANKIN, S.C., TURNIDGE, J.D. and SYKES, J.E., 2011. Antimicrobial use guidelines for treatment of urinary tract disease in dogs and cats: antimicrobial guidelines working group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. *Veterinary Medicine International*, **2011**, pp. 1-9.

WOOLEY, R.E. and BLUE, J.L., 1976. Quantitative and bacteriological studies of urine specimens from canine and feline urinary tract infections. *Journal of Clinical Microbiology*, **4**(4), pp. 326-329.