

Bacteriële meningitis

Bacteriële meningitis is een ernstige ziekte die elk jaar 35.000 Europeanen treft en een mortaliteit heeft van rond de 20%. De afgelopen 25 jaar is de epidemiologie sterk veranderd ten gevolge van de introductie van vaccins tegen *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis* groep C en het 7-valente *Streptococcus pneumoniae*-vaccin. Hierdoor is meningitis tegenwoordig vooral een ziekte van volwassenen met als belangrijkste verwekker *Streptococcus pneumoniae*, terwijl het vroeger een kinderziekte was die vooral werd veroorzaakt door *Haemophilus influenzae*. Bacteriële meningitis is dikwijls lastig te herkennen omdat de klassieke presentatie – met nekstijfheid, een gedaald bewustzijn en koorts – bij de helft of bij minder dan de helft van de patiënten voorkomt. De enige manier om bacteriële meningitis met zekerheid aan te tonen of uit te sluiten, is met liquoronderzoek dat laagdrempelig moet worden verricht bij patiënten met verdenking op bacteriële meningitis. De behandeling bestaat uit het toedienen van antibiotica en dexamethason.

Brouwer MC, Beek D van de. Bacteriële meningitis
 Ned Tijdschr Tandheelkd 2012; 119: 238-242
 doi: 10.5177/ntvt.2012.05.11231

Inleiding

Bacteriële meningitis is een ernstige ontsteking van de hersenvliezen die ook tegenwoordig nog gepaard gaat met een hoge mortaliteit (Van de Beek et al, 2004; Brouwer et al, 2010a; Brouwer et al, 2010b). Patiënten die bacteriële meningitis overleven, hebben zeer frequent neurologische restverschijnselen zoals gehoorverlies, focale neurologische uitval of cognitieve stoornissen. Daarom blijft bacteriële meningitis een neurologisch spoedgeval waarbij snelle diagnostiek en behandeling van uitermate groot belang zijn. De jaarincidentie van bacteriële meningitis is in Nederland het laatste decennium stabiel met 2,1 per 100.000 inwoners (Van der Ende en Spanjaard, 2010). In Afrikaanse landen ten zuiden van de Sahara, de zogenoemde 'meningitisgordel', maakt meningitis de meeste slachtoffers. Tijdens een epidemie loopt de jaarincidentie op tot meer dan 1 per 1.000 inwoners. De mortaliteit in deze landen ligt tussen de 50 en 70%. Dit wordt onder andere veroorzaakt door de beperkte beschikbaarheid van gezondheidszorg en het grote aantal hiv-positieve patiënten (Brouwer et al, 2010a). Wereldwijd zijn de belangrijkste verwekkers de pneumokok *Streptococcus pneumoniae* en de meningokok *Neisseria meningitidis* die gezamenlijk ruim 80% van de gevallen veroorzaken (Brouwer et al, 2010a). In dit artikel worden de epidemiologie, de klinische kenmerken, de diagnostiek en de behandeling van bacteriële meningitis besproken.

Epidemiologie

De epidemiologie van bacteriële meningitis is de afgelopen

25 jaar sterk veranderd door de invoering van vaccinaties tegen de meest voorkomende verwekkers van bacteriële meningitis op kinderleeftijd. Na de introductie van het vaccin tegen *Haemophilus influenzae* type B begin jaren '90 van de vorige eeuw daalde de incidentie van 22-40 gevallen per 100.000 personen per jaar naar 5 gevallen per jaar in Nederland (Brouwer et al, 2010a; Van der Ende en Spanjaard, 2010). Wereldwijd werd een vergelijkbare trend gezien met een reductie van 95-99% in incidentie in landen waar het vaccin is geïntroduceerd. *Haemophilus influenzae* type B veroorzaakte vooral meningitis bij zuigelingen van 6 tot 18 maanden. Als gevolg van de succesvolle campagne is bacteriële meningitis nu vooral een ziekte van volwassenen, met als belangrijkste verwekker de pneumokok die tegenwoordig 70% van alle gevallen veroorzaakt (Brouwer et al, 2010a; Brouwer et al, 2010b). Sinds 2004 is het 7-valente pneumokokkenvaccin opgenomen in het rijksvaccinatieprogramma. Hierin zijn de 7 serotypen pneumokokken opgenomen die bij kinderen tussen 6 maanden en 2 jaar oud de meeste gevallen van invasieve pneumokokkenziekte veroorzaken. Experimenteel onderzoek en vervolgonderzoeken met dit vaccin lieten een reductie zien van 30-60% in incidentie van pneumokokkenmeningitis, waarbij de grootste daling werd gevonden bij kinderen jonger dan 5 jaar. Tevens bleek de incidentie onder ouderen gedaald ten gevolge van 'herd-immunity'. Dit houdt in dat de kinderen hun (groot)ouders niet meer kunnen besmetten. Wel bleek een sterke toename te zijn opgetreden van pneumokokkenmeningitis door serotypen die niet in het vaccin zijn opgenomen. Dit kan op de lange termijn het gunstige effect van het vaccin tenietdoen en onderstreept de noodzaak van verdere observatie en het ontwikkelen van nieuwe vaccins.

Na een sterke stijging van het aantal patiënten met meningokokkenmeningitis veroorzaakt door serogroep C is in 2002 een vaccinatiecampagne gestart bij kinderen tot 18 jaar. Dit heeft geleid tot een zeer sterke daling van het aantal gevallen van meningokokkenmeningitis, waarbij meningitis door serogroep C vrijwel is verdwenen.

Huidige situatie Nederland

Welke verwekkers worden gevonden bij bacteriële meningitis wisselt sterk per leeftijdsgroep (tab. 1). Behoudens bij neonaten is de pneumokok tegenwoordig bij alle leeftijdsgroepen de belangrijkste verwekker en veroorzaakt deze bij kinderen en ouderen de meest ernstige ziekte. Er zijn meer dan 90 serotypen waarvan een tiental domineert als verwekker van bacteriële meningitis. Wereldwijd is toeneemende resistentie van de pneumokok een groot probleem, maar in Nederland is de resistentie tegen penicilline nog altijd kleiner dan 0,5% (Brouwer et al, 2010b; Van der

Leeftijdsgroep	Meest voorkomende verwekkers	Empirische antibiotische behandeling
Neonaten	<i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i>	Amoxicilline gecombineerd met cefotaxim of gentamicine
Kinderen	<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Neisseria meningitidis</i>	Derde-generatie-cefalosporine (cefotaxim of ceftriaxon)
Volwassenen	<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Neisseria meningitidis</i> , <i>Listeria monocytogenes</i>	Cefalosporine

Tabel 1. De meest voorkomende verwekkers van bacteriële meningitis per leeftijdsgroep en de empirische antibiotische behandeling ervan.

Ende en Spanjaard, 2010). Meningokokken zijn de op 1 na belangrijkste oorzaak en worden vooral gevonden bij jongvolwassenen. Meningokokkenmeningitis komt zowel sporadisch voor als in kleine epidemieën, bijvoorbeeld in studentenhuizen en in kazernes. Bij ouderen en mensen met immunodeficiënties is *Listeria monocytogenes* een belangrijke verwekker.

Risicofactoren

Bij ongeveer 40% van de patiënten is een risicofactor te identificeren voor het krijgen van bacteriële meningitis (Van de Beek et al, 2004). De belangrijkste risicofactoren zijn otitis, sinusitis en pneumonie. Een andere belangrijke predisponerende factor is een immunodeficiëntie, welke bij 20% van de patiënten aanwezig is. Dit betreft onder andere patiënten die een splenectomie hebben ondergaan, diabetici, alcoholisten, patiënten die immunosuppressiva gebruiken en hiv-positieve patiënten. Een andere risicofactor voor bacteriële meningitis is een *porte d'entree* voor bacteriën door de schedel, bijvoorbeeld bij een schedel(basis)fractuur, oor-, sinus- of neurochirurgie. In deze laatste categorie patiënten komen regelmatig recidiverende episoden van bacteriële meningitis voor (Brouwer et al, 2010a). Zelden wordt een odontogeen focus als oorzaak gevonden.

Bij de meerderheid van de patiënten wordt geen oorzaak gevonden voor de verhoogde gevoeligheid voor bacteriële meningitis. De laatste jaren is er steeds meer bewijs voor dat de oorzaak moet worden gezocht in erfelijke factoren (Brouwer et al, 2009). Kleine variaties in genen die betrokken zijn bij het herkennen van bacteriën of die de ernst van de ontstekingsreactie reguleren, beïnvloeden de kans op het ontwikkelen van pneumokokken- en meningokokkeninfecties. In het geval van bacteriële meningitis lijken vooral genetische variaties in het complementsysteem bepalend voor de kans om meningitis te krijgen en de kans op complicaties en sterfte.

Klinische verschijnselen en klachten

De duur tot behandeling bij bacteriële meningitispatiënten is in sterke mate bepalend voor de prognose. Vandaar dat het stellen van de diagnose bacteriële meningitis en het starten van de behandeling zo snel mogelijk moeten plaatsvinden. In een vroeg stadium van de ziekte kunnen de kenmerken echter zeer specifiek zijn. In een onderzoek naar

het verloop van de klachten bij meningokokkenziekte, zowel sepsis als meningitis, bleek dat de klassieke kenmerken van nekstijfheid, gedaald bewustzijn en petechiën pas laat in het preklinische ziektebeloop optraden (Thompson et al, 2006).

De presentatie van bacteriële meningitis verschilt per leeftijdsgroep en kan vooral bij kinderen en ouderen specifiek zijn. Bij neonaten kan meningitis zich presenteren met respiratoire insufficiëntie, diarree of geelzucht. Zuigelingen presenteren zich vaak met huilerigheid, koorts, een gespannen fontanel, opisthotonus (het onwillekeurig aanspannen van nek- en rugspieren waardoor het lichaam in een boog naar achteren wordt gekromd) en epileptische insulten. Voor volwassenen geldt dat bij presentatie in een medisch centrum de klassieke trias van nekstijfheid, koorts en een gedaald bewustzijn slechts bij 44% van de patiënten aanwezig is (tab. 2) (Van de Beek et al, 2004). Van de patiënten heeft 95% minstens 2 van de 4 volgende kenmerken: koorts, hoofdpijn, nekstijfheid en een gedaald bewustzijn. De sensitiviteit van deze kenmerken is helaas onduidelijk of laag. Nekstijfheid heeft een sensitiviteit van 35% (Lucas et al, 2011). De helft van de volwassen patiënten presenteert zich met een acuut beeld waarbij de symptomen korter dan 24 uur aanwezig zijn. Een derde van de patiënten presenteert zich met neurologische uitvalsverschijnselen en 1 op de 6 patiënten is bij presentatie in een medisch centrum in coma.

Omdat het met behulp van anamnese en lichamelijk onderzoek lastig is de diagnose meningitis te verwerpen, wordt geadviseerd laagdrempelig liquoronderzoek te verrichten als er een gerede verdenking is op bacteriële meningitis (Van de Beek et al, 2006; Lucas et al, 2011).

Diagnostiek

Bij verdenking op bacteriële meningitis zal voor de meeste patiënten de diagnostiek en het starten van de behandeling gelijktijdig plaatsvinden. De eerste stap in de diagnostiek is het vaststellen van de bloeddruk, de hartfrequentie en het bewustzijnsniveau, waarbij tegelijk bloedkweken en algemeen bloedonderzoek kunnen plaatsvinden. Na het vaststellen van de conditie van de patiënt en het neurologisch onderzoek kan in principe snel worden overgegaan tot een lumbaalpunctie aangezien liquoronderzoek essentieel is voor het stellen van de diagnose en het vinden van de ver-

Kenmerk	Frequentie
Gemiddelde leeftijd	50 jaar
Mannelijk geslacht	50%
Hoofdpijn	87%
Misselijkheid	74%
Nekstijfheid	83%
Koorts (> 38,0° C)	77%
Gedaald bewustzijn ^a	69%
Coma ^b	14%
Trias gedaald bewustzijn, koorts en nekstijfheid	44%
Focale neurologische uitval	33%
Epileptische insulden bij opname	5%

^a gedefinieerd als score op de Glasgow Coma Scale < 14
^b gedefinieerd als score op de Glasgow Coma Scale < 8

Tabel 2. Klinische kenmerken volwassenen met bacteriële meningitis uit Nederlands prospectief cohortonderzoek (Van de Beek et al, 2004).

wekkende bacterie. Bij een deel van de patiënten is het nodig eerst een computertomogram (CT-scan) van de hersenen te maken om een ruimte-innemende laesie uit te sluiten omdat die het verrichten van een lumbaalpunctie gevaarlijk maakt. Bij verplaatsing van hersenstructuren leidt het afnemen van liquor tot een drukverschil waardoor verdere verplaatsing naar caudaal optreedt en de hersenstam wordt ingeklemd. Uit een prospectief onderzoek bij 301 patiënten met de verdenking bacteriële meningitis bleek dat 5% van hen een intracerebrale laesie had die hersenverplaatsing veroorzaakte (Hasbun et al, 2001). In de praktijk bleek dat bij 90% van de patiënten bij opname in een medisch centrum een CT-scan van de hersenen werd gemaakt (Brouwer et al, 2010b). Bij slechts de helft van deze patiënten werd de behandeling gestart voordat de patiënt naar een CT-kamer ging. Het verrichten van een CT-scan was 1 van de belangrijkste oorzaken van vertraging van de start van de behandeling en dit bleek geassocieerd met een hogere mortaliteit (Proulx et al, 2005). Als er een CT-scan van de hersenen moet worden gemaakt voordat tot een lumbaalpunctie kan worden overgegaan, dient voorafgaand aan het maken van de CT-scan te worden gestart met de behandeling met diverse antibiotica en dexamethason (Van de Beek et al, 2006). Naast intracranieële ruimte-innemende processen zijn stollingsstoornissen, sepsische shock, huidinfecties ter plaatse van de punctieplaats en verdenking op myelumcompressie contra-indicaties voor het verrichten van een lumbaalpunctie.

Liquoronderzoek

Analyse van de liquor omvat bij verdenking op bacteriële meningitis standaard de openingsdruk, het leukocytenaantal, de hoeveelheid glucose, eiwit en een grampreparaat en een algemene kweek op pathogene micro-organismen. Bij patiënten met bacteriële meningitis is de liquordruk typisch sterk verhoogd, is er een polymorfonucleaire leukocytose, is de ratio liquor-bloedglucose verlaagd en is de

hoeveelheid liquoreiwit verhoogd. Uit een retrospectief onderzoek onder 422 patiënten met bacteriële of virale meningitis bleken de volgende liquorkenmerken individuele voorspellers voor bacteriële meningitis te zijn: een hoeveelheid liquorglucose kleiner dan 1,9 mmol/L, een ratio liquor-bloedglucose kleiner dan 0,23 (normaal 0,66), een hoeveelheid liquoreiwit groter dan 2,2 g/L (normaal kleiner dan 0,6 g/L) of een leukocytenaantal boven de 2.000 cellen/ml (normaal kleiner dan 9/ml). Uit een prospectief onderzoek in Nederland bleek dat de liquor van 88% van de patiënten met een positieve liquorkweek aan 1 van deze criteria voldeed (Van de Beek et al, 2004). Een klein deel van de patiënten presenteert zich met een aantal leukocyten in de liquor dat kleiner is dan 100/ml. In dierenexperimenten bleek een laag aantal leukocyten in de liquor geassocieerd met hoge bacterietiters en dit duidt op een insufficiënte immunorespons (Brouwer et al, 2010a).

De liquorkweek is de gouden standaard voor het stellen van de diagnose. Onderzoeken die bacteriële meningitis definieerden op basis van het leukocytenaantal in de liquor lieten zien dat 80-90% van de geïncludeerde patiënten een positieve kweek had. Als de patiënten voor de lumbaalpunctie waren behandeld met antibiotica daalde het percentage positieve kweken tot 70-85 (Brouwer et al, 2010a).

Het grampreparaat van de liquor is een snelle en goedkope manier om de verwekkende bacterie te identificeren. Meerdere onderzoeken hebben laten zien dat het grampreparaat een toegevoegde waarde heeft bij het stellen van de diagnose, vooral bij patiënten met een negatieve kweek. Frans en Deens onderzoek toonde aan dat bij respectievelijk 4% en 6% van de patiënten de diagnose alleen met het grampreparaat kon worden bevestigd (Brouwer et al, 2010a). De polymerasekettingreactie detecteert bacterieel DNA en heeft een toegevoegde waarde bij patiënten met een negatieve liquorkweek en een negatief grampreparaat. Bij deze patiënten kon bij 30-45% met de polymerasekettingreactie alsnog de diagnose worden gesteld (Brouwer et al, 2010a).

Bloedkweken

Bij 66% van de patiënten met bacteriële meningitis kan de verwekkende bacterie in het bloed worden geïdentificeerd. Als patiënten voor de lumbaalpunctie een CT-scan van de hersenen moeten ondergaan is het belangrijk bloedkweken uit te voeren voorafgaand aan de start van de behandeling met antibiotica om daarmee de kans te vergroten de verwekker te vinden (Brouwer et al, 2010a).

Kenmerken van ontsteking in het serum

Voor het onderscheid tussen virale en bacteriële meningitis kunnen kenmerkende factoren voor ontsteking van nut zijn. Retrospectieve onderzoeken lieten zien dat verhoogde gehalten aan procalcitonine (> 0,5 ng/ml) en C-reactieve proteïne (> 20 mg/L) in het serum sterk geassocieerd waren met bacteriële meningitis. Het is echter belangrijk te beseffen dat deze bepalingen slechts wijzen op een bacteriële infectie en dat de diagnose bacteriële meningitis hiermee

niet kan worden gesteld (Brouwer et al, 2010a).

Behandeling

Antibiotica

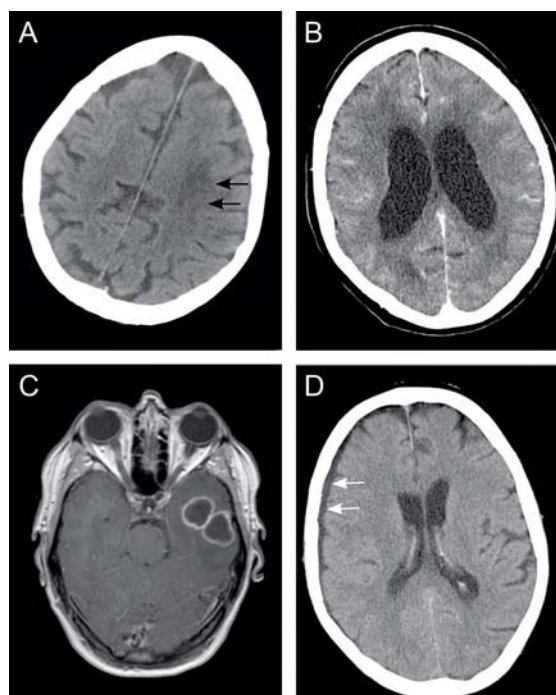
De keus van de antibiotica voor de behandeling voor bacteriële meningitis is afhankelijk van welke bacteriën de meest waarschijnlijke verwekkers zijn op basis van de leeftijd van de patiënt, de klinische setting en het lokale patroon van antibioticaresistentie. Zodra de verwekker is gekweekt, kan op basis van het resistentiepatroon de empirische behandeling worden versmald (Van de Beek et al 2006; Brouwer et al, 2010a).

Neonatale meningitis wordt veelal veroorzaakt door groep B-streptokokken, *Listeria monocytogenes* en *Escherichia coli*. De empirische behandeling bestaat hierom uit een combinatie van penicilline of amoxicilline met een cefalosporine van de derde generatie (ceftriaxon, cefotaxim) of gentamycine. Bij niet-neonatale kinderen zijn de pneumokok en meningokok de meest waarschijnlijke ziekteverwekkers en bestaat de empirische behandeling uit het toedienen van een cefalosporine van de derde generatie. Voor volwassenen geldt dat op latere leeftijd de kans op *Listeria monocytogenes* toeneemt, die ongevoelig is voor cefalosporinen. Er zijn echter ook wel jonge patiënten beschreven met *Listeria*-meningitis. Dit berust vaak op een immunodeficiëntie. Voor volwassenen wordt een combinatie van een cefalosporine van de derde generatie en amoxicilline geadviseerd.

De optimale duur van de antibiotische behandeling is niet goed uitgezocht. De meeste richtlijnen adviseren een duur van 10 tot 14 dagen voor pneumokokkenmeningitis, van 7 dagen voor meningokokkenmeningitis en van minimaal 21 dagen voor *Listeria*-meningitis (Brouwer et al, 2010a).

Dexamethason

Experimenteel meningitisonderzoek heeft laten zien dat de ernst van de ziekte en de kans op een slechte uitkomst in grote mate samenhangen met de ernst van de ontstekingsreactie in de hersenen. Corticosteroiden verminderden in diervormen de ontstekingsreactie en verbeterden de prognose. Op basis van deze experimenten zijn vele onderzoeken gedaan naar het effect van vooral dexamethason bij bacteriële meningitis (Brouwer et al, 2010c). Vaak hadden deze onderzoeken te weinig statistische power om een duidelijke uitspraak te doen over het effect en de eerste duidelijk positieve resultaten werden in meta-analyses gevonden. Een Europees gerandomiseerd dubbelblind onderzoek bij volwassenen met bacteriële meningitis liet in 2002 zien dat dexamethason de kans op overlijden met de helft reduceerde (De Gans en Van de Beek, 2002). Hierna werd dexamethason in Nederland als standaardbehandeling ingevoerd. Experimentele onderzoeken in Malawi, Vietnam en Zuid-Amerika lieten echter geen effect van dexamethason zien (Brouwer et al, 2010c). Ook een meta-analyse met individuele patiëntendata liet geen verschil



Afb. 1. Intracraniele complicaties van bacteriële meningitis. Hypodense laesie in de linker hemisfeer, passend bij een herseninfarct (a). Hydrocefalus (b). Hersenabscessen in de linker temporaalkwab (c). Subduraal empyeem over de rechter hemisfeer (d).

zien tussen de groep die met een placebo en de groep die met dexamethason was behandeld.

Een landelijk prospectief cohortonderzoek naar de implementatie van dexamethason liet in 2010 zien dat 84% van de patiënten met pneumokokkenmeningitis de juiste dosering dexamethason kreeg en dat hiermee de sterfte was gedaald van 30% naar 20% (Brouwer et al, 2010b). De daling in slechte uitkomsten werd alleen gezien bij de groep patiënten die dexamethason in de juiste dosering voorgeschreven had gekregen. De verbetering in uitkomst kwam vooral door een vermindering van het aantal neurologische complicaties van 75% naar 60%. Het bewijs voor een positief effect van dexamethason bij volwassenen met pneumokokkenmeningitis in Nederland is duidelijk. Bij kinderen is in meerdere meta-analyses een positief effect gevonden op gehoorverlies maar dit effect is evenals bij volwassenen beperkt tot ontwikkelde landen. In ontwikkelingslanden is geen bewijs voor een positief effect van dexamethason.

Beloop en uitkomst

Van de patiënten die in een medisch centrum zijn opgenomen met bacteriële meningitis ontwikkelt 50-60% een neurologische complicatie, waarvan cerebrovasculaire aandoeningen (voornamelijk herseninfarcten) en epilepsie de grootste groepen vormen. Andere neurologische complicaties zijn hydrocefalus, subdurale empyemen en hersenabscessen (afb. 1). Bij 30-40% van de patiënten komen systemische complicaties voor; vooral bestaande uit respiratoire insufficiëntie en hemodynamische instabiliteit (sep-

sis). Hyponatriëmie en herpes simplex- en zosterinfecties worden ook regelmatig gezien (Van de Beek, 2004; Brouwer et al, 2010a).

De prognose van bacteriële meningitis is sterk afhankelijk van de ziekteverwekker. Pneumokokkenmeningitis, de meest voorkomende vorm, heeft ook de hoogste mortaliteit en morbiditeit. Van de patiënten overlijdt 20% en van de overlevenden heeft 22% gehoorverlies en 10% neurologische uitval, vooral hemiparese en/of afasie (Van de Beek et al, 2004). Van de patiënten die ogenschijnlijk volledig herstellen, heeft 25% cognitieve restverschijnselen waarbij vooral concentratiestoornissen en cognitieve traagheid op de voorgrond staan. Deze symptomen blijken in de loop van jaren wel te verbeteren. Bij meningokokkenmeningitis is de prognose beduidend beter met een mortaliteit van 7% en restverschijnselen bij 5% van de patiënten (Brouwer et al, 2010a).

Literatuur

- * Beek D van de, Gans J de, Spanjaard L, et al. Clinical features and prognostic factors in adults with bacterial meningitis. *N Engl J Med* 2004; 351: 1849-1859.
- * Beek D van de, Gans J de, Tunkel AR, Wijdicks EF. Community-acquired bacterial meningitis in adults. *N Engl J Med* 2006; 354: 44-53.
- * Brouwer MC, Gans J de, Heckenberg SGB, et al. Host genetic susceptibility to pneumococcal and meningococcal disease: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2009; 9: 31-44.
- * Brouwer MC, Tunkel AR, Beek D van de. Epidemiology, diagnosis, and antimicrobial treatment of acute bacterial meningitis. *Clin Microbiol Rev* 2010a; 23: 467-492.
- * Brouwer MC, Heckenberg SGB, Gans J de, et al. Nationwide implementation of adjunctive dexamethasone therapy for pneumococcal meningitis. *Neurology* 2010b; 75: 1533-1539.
- * Brouwer MC, McIntyre P, Gans J de, Prasad K, Beek D van de. Corticosteroids for acute bacterial meningitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2010c; 9: CD004405.
- * Ende A van de, Spanjaard L. Bacterial meningitis in the Netherlands. Annual report 2009. Amsterdam: Nederlands referentielaboratorium voor bacteriële meningitis, 2010.
- * Gans J de, Beek D van de. Dexamethasone in adults with bacterial meningitis. *N Engl J Med* 2002; 347: 1549-1556.
- * Hasbun R, Abrahams J, Jekel J, Quagliarello VJ. Computed tomography of the head before lumbar puncture in adults with suspected meningitis. *N Engl J Med* 2001; 345: 1727-1733.
- * Lucas M, Brouwer MC, Beek D van de. De diagnostische waarde van nekstijfheid en de tekenen van Kernig en Brudzinski bij meningitis. *Tijdschr Neurol Neurochir* 2011; 112: 143-145.
- * Proulx N, Fréchette D, Toye B, Chan J, Kravcik S. Delays in the administration of antibiotics are associated with mortality from adult acute bacterial meningitis. *QJM* 2005; 98: 291-298.
- * Thompson MJ, Ninis N, Perera R, Mayon-White R, et al. Clinical recognition of meningococcal disease in children and adolescents. *Lancet* 2006; 367: 397-403.

Medisch

Summary

Bacterial meningitis

Bacterial meningitis is a severe disease which affects 35.000 Europeans each year and has a mortality rate of about 20%. During the past 25 years the epidemiology of bacterial meningitis has changed significantly due to the implementation of vaccination against Haemophilus influenzae, Neisseria meningitidis group C and Streptococcus pneumoniae. Due to these vaccines, meningitis is now predominantly a disease occurring in adults, caused especially by Streptococcus pneumoniae, while it was formerly a child disease which was largely caused by Haemophilus influenzae. Bacterial meningitis is often difficult to recognize since the classical presentation with neck stiffness, reduced awareness and fever occurs in less than half of the patients. The only way to diagnose or exclude bacterial meningitis is by performing low-threshold cerebrospinal fluid examination with a suspicion of bacterial meningitis. The treatment consists of the prescription of antibiotics and dexamethasone.

Bron

M.C. Brouwer, D. van de Beek

Uit de afdeling Neurologie, Center of Infection and Immunity Amsterdam (CINIMA) van het Academisch Medisch Centrum in Amsterdam.

Datum van acceptatie: 22 december 2011

Adres: M.C. Brouwer, AMC, kamer H2-236, AMC, Meibergdreef 9, 1105 AZ Amsterdam

m.c.brouwer@amc.uva.nl