



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu

Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Spiekboekje *Hielprikscreening*

Informatie over de ziektes | januari 2017



Spiekboekje

Hielprikscreening

Informatie over de ziektes

Colofon

Dit boekje is een uitgave van het RIVM-Centrum voor Bevolkingsonderzoek en is tot stand gekomen met de medewerking van leden van de werkgroep voorlichting en deskundigheidsbevordering neonatale hielprikscreening en de Advies-commissies van de Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde (NVK).

Het RIVM besteedt uiterste zorg aan actuele, toegankelijke, correcte en complete informatie. Aan de inhoud van dit boekje kunnen geen rechten worden ontleend.

2008: eerste druk

2011: herziene tweede druk

2013: herziene derde druk

2017: herziene vierde druk

Wilt u meer weten over de neonatale hielprikscreening? Kijkt u dan op www.rivm.nl/hielprik/professionals (voor professionals) of www.rivm.nl/hielprik (voor publiek).

© RIVM

Voorwoord

Dagelijks zetten vele professionals zich in voor de neonatale hielprikscreening. U bent één van hen. Ieder jaar wordt bij ongeveer 170.000-175.000 pasgeboren baby's de hielprik uitgevoerd. Het hielprikbloed wordt onderzocht om daarmee snel ernstige ziektes op te sporen. Snelle behandeling levert belangrijke gezondheidswinst op.

In dit boekje vindt u beknopte informatie over de ziektebeelden waarop pasgeborenen gescreend worden. Per ziekte staat beschreven wat de ziekte inhoudt, hoe vaak deze voorkomt en welke behandeling mogelijk is. De informatie hebben we in dit compacte boekje weergegeven, zodat u het altijd bij de hand kunt hebben.

Ik hoop dat dit boekje van pas komt bij uw werkzaamheden ten behoeve van de neonatale hielprikscreening.

RIVM-Centrum voor Bevolkingsonderzoek
Drs. Eugènie Dekkers
Programmacoördinator neonatale hielprikscreening

januari 2017

Inhoud

Voorwoord	5
Adrenogenitaal syndroom (AGS)	8
Biotinidase deficiëntie (BIO)	9
Carnitine transporter deficiëntie (OCTN2) (<i>nevenbevinding</i>)	10
Congenitale hypothyreoïdie (CH)	11
Cystic Fibrosis (CF)	12
Galactosemie (GAL)	14
Glutaaracidurie type I (GA-I)	15
HMG-CoA-lyase deficiëntie (HMG)	16
Isovaleriaan acidurie (IVA)	17
Long-chain hydroxyacylCoA dehydrogenase deficiëntie (LCHADD)	18
Maple syrup urine disease (MSUD)	19
Medium-chain acylCoA dehydrogenase deficiëntie (MCADD)	20
3-Methylcrotonyl-CoA carboxylase deficiëntie (3-MCC)	21
Multiple CoA carboxylase deficiëntie (MCD)	22
Phenylketonurie (PKU)	23
Sikkelcelziekte (SZ)	24
- Dragerschap sikkelcelziekte (<i>nevenbevinding</i>)	25

Thalassemieën (algemene informatie)	26
Alfa-thalassemie	28
Bèta-thalassemie	29
Tyrosinemie type I (TYR-I)	30
Very long-chain acylCoA dehydrogenase deficiëntie (VLCADD)	31
Nevenbevindingen	32

Adrenogenitaal syndroom (**AGS**)

Aangeboren levensbedreigende erfelijke stoornis in de hormoonproductie van de bijnieren. De afwijking leidt tot een tekort aan cortisol, vaak ook tot een tekort aan aldosteron en een overproductie van androgenen.

Bij pasgeborenen dreigt buitensporig zoutverlies, met als gevolg waterverlies en uitdroging. Meisjes hebben bij de geboorte in verschillende mate vermannelijking van de uitwendige genitaliën. Vroegtijdige behandeling kan ernstige ontregeling van de water- en zouthuishouding voorkomen.

Synoniem:

Congenitale bijnierhyperplasie

Congenital adrenal hyperplasia (CAH)

Prevalentie in NL: 10 tot 15 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslang innemen van cortisolpreparaten.
- ◇ Vaak is medicatie nodig om zoutverlies tegen te gaan.
- ◇ Voor meisjes kan een chirurgische correctie van de uitwendige genitaliën nodig zijn.

Biotinidase deficiëntie (**BIO**)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij te weinig biotine wordt aangemaakt. Biotine wordt ook wel vitamine B₇ of vitamine H genoemd. De ziekte leidt onbehandeld tot huidproblemen, epileptische aanvallen, soms (gedeeltelijke) kaalheid, vertraagde ontwikkeling en spierproblemen. Met vroege behandeling worden alle klachten voorkomen.

Synoniem :

Biotinidase deficiency

Infantile multiple carboxylase deficiency

Late-onset multiple carboxylase deficiency

BTD deficiëntie / deficiency

Prevalentie in NL: Gemiddeld 2-4 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslange behandeling met biotine.
- ◇ Regelmatig controle op ontwikkeling, beoordeling huid en haren door een kinderarts metabole ziekten.

Carnitine transporter deficiëntie (**OCTN2**)

Bij een carnitine transporter deficiëntie wordt carnitine niet van buiten naar binnen in de cel getransporteerd. Carnitine is in de cel belangrijk voor het gebruik van de lange keten vetzuren als 'brandstof'. Dit leidt tot een tekort aan energie juist wanneer het lichaam dat nodig heeft bijvoorbeeld bij slecht eten, koorts of bij sporten. Dit kan tot gevolg hebben dat het bloedsuikergehalte te laag wordt of dat er leverproblemen ontstaan. Het kan ook leiden tot een verdikte hartspier en hartritme problemen.

Synoniem:

Carnitine transport defect

CTD

Primaire carnitine deficiëntie

Prevalentie in NL: Ongeveer 2 à 3 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslang slikken van extra carnitine (drank of pil).
- ◇ Controle door een kinderarts metabole ziekten en laboratoriumonderzoek.

Congenitale hypothyreoïdie (CH)

CH is een groep van ziekten, die gemeenschappelijk hebben dat de schildklier onvoldoende schildklierhormoon (thyroxine, T₄) aanmaakt. CH is meestal blijvend en in de meeste gevallen niet erfelijk. T₄ speelt een belangrijke rol in de regulering van de stofwisseling, en is tevens onmisbaar voor groei en ontwikkeling. Gebrek aan T₄ op jonge leeftijd heeft een negatieve invloed op de hersenontwikkeling, met risico op blijvende verstandelijke en motorische beperkingen. Vroegtijdige behandeling met T₄ kan dit (vrijwel) geheel voorkomen.

Synoniem:

CHT

Prevalentie in NL:

Alle vormen van CH samen 70-90 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslang dagelijks tabletten met thyroxine innemen.
- ◇ Bij opgroeiende kinderen dient de dosis regelmatig aangepast te worden.
- ◇ Regelmatig bloedonderzoek en controle bezoeken kinderarts.

Cystic Fibrosis (CF)

Erfelijke ziekte waarbij op diverse plaatsen in het lichaam dikker en taaier slijm wordt aangemaakt dan normaal. Dit dikke en taaie slijm zorgt voor problemen in de luchtwegen en in het maagdarmkanaal. Vroege behandeling kan helpen om deze problemen te voorkomen of te verminderen.

Synoniem:

Taaisljmziekte

Prevalentie in NL: Ongeveer 30 tot 35 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Medicijnen, een calorierijk dieet en fysiotherapie.
- ◇ Regelmatig controle door een gespecialiseerd kinderarts en een CF-behandelteam.

NB In de hielprikscreening wordt gezocht naar kinderen met de ziekte Cystic Fibrosis (CF) en niet naar kinderen met dragerschap van CF. Toch wordt af en toe een drager van CF gevonden. Bij de ziekte CF heb je 2 afwijkende CF genen; een drager van CF heeft maar 1 afwijkend CF gen. Draggers van CF worden, net zoals kinderen met een vermoeden op de ziekte CF, verwezen naar de kinderlongarts om CF helemaal uit te sluiten. De meeste dragers van CF worden niet gevonden in de hielprikscreening.

Galactosemie (**GAL**)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij galactose (onderdeel van melksuiker, lactose) onvoldoende wordt afgebroken in de lever. Lactose zit in moedermelk en in veel voedingsproducten voor zuigelingen. Onbehandeld leidt galactosemie tot geelzucht, infecties, de oogziekte staar en tot overlijden. Start van het dieet geeft snelle verbetering. Ondanks goede behandelingen kan galactosemie tot ontwikkelingsachterstand leiden en bij meisjes ook tot verminderde vruchtbaarheid.

Synoniem:

Galactose-1-fosfaat uridylyltransferase deficiëntie

GALT deficiëntie

Duarte Galactosemie

Galactosemia

Prevalentie in NL: Gemiddeld 2-4 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslang streng galactosebeperkt dieet, met vermijding van melk(producten).
- ◇ Regelmatig controle van groei, ontwikkeling en ogen door een kinderarts metabole ziekten en een diëtist.

Glutaaracidurie type I (GA-I)

Erfelijke stofwisselingsziekte, waarbij de aminozuren lysine en tryptofaan niet goed worden afgebroken. Onbehandeld kan dit leiden tot ernstige hersenbeschadiging. Met dieet en medicijnbehandeling kan de hersenbeschadiging worden voorkomen.

Synoniem:

Glutaric acidemia I

Glutaryl-CoA dehydrogenase deficiëntie

Prevalentie in NL: Ongeveer 1 kind per jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslang eiwitbeperkt dieet met aminozurenpreparaat en medicijnen.
- ◇ Bij koorts, infecties, voedingsproblemen (braken, diarree) krijgen kinderen uit voorzorg een aangepast dieet, maar kan ook een ziekenhuisopname noodzakelijk zijn.
- ◇ Regelmatig controle door een kinderarts metabole ziekten, een diëtist en door laboratoriumonderzoek.

HMG-CoA-lyase deficiëntie (HMG)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij het aminozuur leucine niet goed wordt afgebroken en de vetzuuroxidatie gestoord is. Dit resulteert in een tekort aan energie. Er ontstaan problemen bij langere tijd niets of weinig eten, bijvoorbeeld bij koorts, 's nachts doorslapen, braken en diarree of bij een operatie. Door een verlaagde bloedsuikerspiegel kan dit leiden tot braken, slap en suf worden, bewustzijnsverlies, neurologische problemen en verminderde ontwikkeling. Dit kan worden voorkomen met een dieet.

Synoniem:

HMG-CoA-lyase deficiency, HL deficiency

Hydroxymethyl-glutaric aciduria

3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A lyase deficiency

Prevalentie in NL: Erg zeldzaam, gemiddeld 1 kind per 10 jaar.

Behandeling:

- ◇ Soms medicatie (carnitine) en een dieet.
- ◇ Regelmatig controle van groei en ontwikkeling door een kinderarts metabole ziekten en een diëtist.

Isovaleriaan acidurie (**IVA**)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij het aminozuur leucine niet goed wordt afgebroken. Dit kan leiden tot braken, uitdroging, slap en suf worden, bewustzijnsverlies, neurologische problemen en verminderde ontwikkeling.

Synoniem:

Isovaleriaan acidemie

Iso-valeryl CoA dehydrogenase deficiency / deficiëntie

Isovaleric acid CoA dehydrogenase deficiency

Prevalentie in NL: Gemiddeld 2 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslang eiwitbeperkt dieet, aminozurenpreparaat en medicijnen.
- ◇ Bij koorts, infecties, voedingsproblemen (braken, diarree) krijgen de kinderen uit voorzorg een aangepast dieet, maar kan ook een ziekenhuisopname noodzakelijk zijn.
- ◇ Regelmatig controle van groei, ontwikkeling en dieet door een kinderarts metabole ziekten, een diëtist en door laboratoriumonderzoek.

Long-chain hydroxyacylCoA dehydrogenase deficiëntie (**LCHADD**)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij lange keten vetzuren niet gebruikt kunnen worden als energiebron. Er ontstaan problemen bij niets of weinig eten, bijvoorbeeld bij koorts, 's nachts doorslapen zonder voeding of bij braken en diarree. Dan kan een verlaagde bloedsuikerspiegel ontstaan, wat kan leiden tot slaperigheid, sufheid, bewustzijnsverlies. Ook kunnen spier- en hartspierproblemen ontstaan.

Synoniem:

LCHAD

LCHAD deficiency

Long-chain hydroxyacyl-CoA dehydrogenase deficiency

Prevalentie in NL: Gemiddeld 1 kind per jaar.

Behandeling:

- ◇ Voorkómen dat langere tijd niets wordt gegeten, dieet met extra koolhydraten en speciale vetten.
- ◇ Regelmatig controle van groei, ontwikkeling, hartfunctie en dieet door een kinderarts metabole ziekten, een diëtist en door laboratoriumonderzoek.

Maple syrup urine disease (**MSUD**)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij de afbraak van de aminozuren leucine, isoleucine en valine verstoord is. Onbehandeld kunnen zowel de urine van het kind, als het kind zelf wat zoetig ruiken. Niet tijdige behandeling leidt tot overgeven, bewustzijnsverlies, ernstige ontwikkelingsachterstand en overlijden.

Prevalentie in NL: Gemiddeld 1 kind per 2 jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslang eiwitbeperkt dieet en een aminozurenpreparaat.
- ◇ Regelmatige controle door een kinderarts metabole ziekten en een diëtist op ontwikkeling, groei, dieet en laboratoriumonderzoek.
- ◇ Bij koorts, infecties, voedingsproblemen (braken, diarree) krijgen de kinderen uit voorzorg een aangepast dieet, maar kan ook een ziekenhuisopname noodzakelijk zijn.

Medium-chain acylCoA dehydrogenase deficiëntie (**MCADD**)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij midden lange keten vetzuren niet kunnen worden gebruikt als energiebron. Problemen ontstaan bij langere tijd niets of weinig eten, bijvoorbeeld bij koorts, 's nachts doorslapen zonder voeding of bij braken en diarree. Dan kan een verlaagde bloedsuikerspiegel ontstaan wat kan leiden tot slaperigheid, sufheid, bewustzijnsverlies en uiteindelijk overlijden.

Synoniem:

MCAD

Medium-chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency

Prevalentie in NL: Ongeveer 15 tot 17 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Voorkómen dat langere tijd niets wordt gegeten.
- ◇ Soms zijn extra voeding en medicatie nodig.
- ◇ Regelmatig controle van groei, ontwikkeling en dieet door een kinderarts metabole ziekten, een diëtist en door laboratoriumonderzoek.

3-Methylcrotonyl-CoA carboxylase deficiëntie (**3-MCC**)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij bepaalde eiwitten met het aminozuur leucine onvoldoende worden afgebroken. Dit kan leiden tot stuipen, ontwikkelingsachterstand en bewustzijnsverlies. De meeste kinderen hebben echter alleen klachten bij ziekte.

Synoniem:

MCC deficiëntie

3-Methylcrotonyl-CoA carboxylase deficiency

Prevalentie in NL: Gemiddeld 1 à 2 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ De meeste kinderen hebben alleen een dieetadvies nodig bij ziekte. Heel soms is een eiwitbeperkt dieet en medicatie nodig.
- ◇ Regelmatig controle van groei, ontwikkeling en dieet door een kinderarts metabole ziekten, een diëtist en door laboratoriumonderzoek.

Multiple CoA carboxylase deficiëntie (MCD)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij eiwitten uit de voeding niet goed kunnen worden omgezet in bruikbare stoffen. Dit kan leiden tot uitdroging, bewustzijnsverlies, huidafwijkingen, kaalheid, neurologische problemen, epilepsie en afweerstoornissen.

Synoniem:

Holocarboxylase synthetase deficiëntie (HCS)
Multiple Carboxylase deficiëntie

Prevalentie in NL: Heel erg zeldzaam.

Behandeling:

- ◇ Levenslange toediening van biotine (vitamine H), soms aangevuld met eiwitbeperkt dieet.
- ◇ Regelmatig controle van groei en ontwikkeling door een kinderarts metabole ziekten, een diëtist en door laboratoriumonderzoek.

Phenylketonurie (PKU)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij het aminozuur phenylalanine onvoldoende wordt afgebroken. Dit kan leiden tot ernstige ontwikkelingsachterstand, epilepsie en spasticiteit.

Synoniem:

Hyperfenylalaninemie

Fenylketonurie

Phenylketonuria

Prevalentie in NL: Gemiddeld 12 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslang streng eiwitbeperkt dieet met aminozurenpreparaat en in sommige gevallen medicatie.
- ◇ Regelmatig controle van groei, ontwikkeling en dieet door een kinderarts metabole ziekten, een diëtist en door laboratoriumonderzoek.

Sikkelcelziekte (**SZ**)

Erfelijke afwijking aan hemoglobine; bij een lage zuurstofspanning leidt dit tot vormafwijkingen van rode bloedcellen, waardoor kleine haarvaten verstopt kunnen raken. Gevolg is hevige botpijn en infarcering van organen (hersenen- en longinfarct). Verhoogde kans op ernstige infecties doordat de milt niet goed werkt. Door versnelde bloedafbraak ontstaat bloedarmoede.

Synoniem:

Sikkelcelanemie

Erfelijke bloedarmoede

Sickle cell disease

Prevalentie in NL: Ongeveer 35 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Pijnstillende middelen, extra vocht en antibiotica.
- ◇ Soms zijn bloedtransfusies nodig.
- ◇ Leefregels als genoeg slapen en goede hygiëne.

Dragerschap sikkelcelziekte

Dragers van sikkelcelziekte zijn zelf niet ziek.

Informatie over dragerschap is van belang voor ouders van het kind in verband met een eventuele volgende kinderwens. Indien uit aanvullend bloedonderzoek blijkt dat beide ouders drager zijn, dan is de kans 25% op een volgend kind met sikkelcelziekte.

Ouders kunnen aangeven of zij informatie over dragerschap van sikkelcelziekte bij hun kind wel of niet willen ontvangen.

Met de hieprikscreening worden gemiddeld ruim 850 dragers van SZ per jaar gevonden.

Thalassemieën

Algemene informatie

Meer dan 95% van het totale hemoglobine bij volwassenen bestaat uit hemoglobine A₁ (HbA₁).

HbA₁ bestaat uit 2 alfa- en 2 bèta-globineketens. Bij een alfa- of bèta thalassemie is de productie van respectievelijk de alfa- of bèta-globineketen verminderd of afwezig. Het zijn autosomaal recessief overervende aandoeningen.

Alfa-thalassemie

Er zijn 4 genen verantwoordelijk voor de productie van alfa-globineketens.

- *1 of 2 genen ontbreken*: dit zijn dragers van alfa-thalassemie. Gaat gepaard met geen of milde bloedarmoede.
- *3 genen ontbreken*: **HbH ziekte**; hierop richt de screening zich. Gaat gepaard met matige bloedarmoede.
- *4 genen ontbreken*: dit is in het algemeen niet met het leven verenigbaar. De pasgeborenen overlijden vaak vóór of kort na de geboorte (hydrops foetalis).

Bèta-thalassemie

Er zijn 2 genen verantwoordelijk voor de productie van bèta-globineketens.

- 1 *gen ontbreekt*: Thalassemie minor, of dragerschap bèta-thalassemie. Gaat gepaard met geen of milde bloedarmoede.
- 2 *genen ontbreken*: **Thalassemie major (TM)**; hierop richt de screening zich.

De gevolgen van een bèta-thalassemie kunnen de eerste levensmaanden gemaskeerd worden door het foetaal hemoglobine. Dit bevat in plaats van bèta-ketens: gamma-ketens

Alfa-thalassemie

Erfelijke aandoening waarbij onvoldoende alfa ketens geproduceerd worden (zie verder bij 'Thalassemieën'). Kinderen hebben direct na de geboorte een matige bloedarmoede.

Prevalentie in NL:

- HbH ziekte gemiddeld 1 per 2 jaar.
- Dragerschap alfa-thalassemie: gemiddeld 20-40 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Het geven van foliumzuur.
- ◇ Het geven van bloedtransfusie.
- ◇ Indien de patiënt bloedtransfusie afhankelijk is, wordt stamceltransplantatie overwogen.

Bèta-Thalassemie

Erfelijke aandoening waarbij onvoldoende of geen bèta-ketens geproduceerd worden (zie verder bij 'Thalassemieën'). Vanaf ongeveer de derde levensmaand ontstaat een progressieve ernstige bloedarmoede die levensbedreigend kan zijn.

Prevalentie in NL:

- Ernstige beta-thalassemie major: gemiddeld 2 tot 5 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Chronisch bloedtransfusie schema en ontijzering.
- ◇ Dagelijks foliumzuur.
- ◇ Indien de patiënt bloedtransfusie afhankelijk is, wordt stamceltransplantatie overwogen.

Tyrosinemie type I (TYR-I)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij het aminozuur tyrosine onvoldoende wordt afgebroken. Dit kan leiden tot leverfunctiestoornissen, nierproblemen, zenuwaandoeningen, leverkanker en overlijden.

Synoniem:

Tyrosinemia type I

Hereditary tyrosinemia

Hepatorenal tyrosinemia

Prevalentie in NL: Ongeveer 1 kind per jaar.

Behandeling:

- ◇ Levenslang streng eiwitbeperkt dieet, aminozurenpreparaat en medicatie.
- ◇ Soms is levertransplantatie noodzakelijk.
- ◇ Regelmatig controle van groei, ontwikkeling, dieet, lever en nierfunctie door een kinderarts metabole ziekten en een diëtist.

Very long-chain acylCoA dehydrogenase deficiëntie (**VLCADD**)

Erfelijke stofwisselingsziekte waarbij lange keten vetzuren niet gebruikt kunnen worden voor energie. Er ontstaan problemen bij niets of weinig eten, bijvoorbeeld bij koorts, 's nachts doorslapen zonder voeding of bij braken en diarree. Dan kan een verlaagde bloedsuikerspiegel ontstaan wat kan leiden tot slaperigheid, sufheid, bewustzijnsverlies. Ook kunnen spier- en hartproblemen ontstaan.

Synoniem:

VLCAD

Very-long-chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency

Prevalentie in NL: Gemiddeld 2-4 kinderen per jaar.

Behandeling:

- ◇ Voorkómen dat langere tijd niets wordt gegeten, dieet met extra koolhydraten en speciale vetten.
- ◇ Regelmatig controle van groei, ontwikkeling, hartfunctie, ogen en dieet door een kinderarts metabole ziekten, een dietist, een oogarts, een cardioloog en door laboratoriumonderzoek.

Nevenbevindingen


Het doel van de hielprikscreening is het vroegtijdig opsporen van een aantal zeldzame erfelijke ziektes, om zo snel mogelijk een behandeling te kunnen starten en daarmee ernstige schade bij het kind te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. De ernst, het verloop en de behandeling van de ziektes zijn heel verschillend.

In dit boekje worden de ziektes beschreven waarop de hielprikscreening gericht is.

Soms echter wordt door de gebruikte laboratoriumtest ook een ziekte of erfelijke aanleg gevonden waar niet specifiek naar wordt gezocht. We spreken dan van een nevenbevinding. Op de volgende pagina worden de nevenbevindingen genoemd.

Nevenbevindingen

- Carnitine transporter deficiëntie (OCTN2)
- Dragerschap sikkelcelziekte



Dit is een publicatie van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
www.rivm.nl

januari 2017

RIVM. *De zorg voor morgen begint vandaag*