



Achondroplasie

Wat is achondroplasie?

Achondroplasie is een erfelijke aandoening waarbij kinderen een kleine lichaamslengte hebben en anders gevormde botten dan gebruikelijk.

Hoe wordt achondroplasie ook wel genoemd?

Achondroplasie is een vorm van dwerggroei. Er wordt gesproken van dwerggroei wanneer een volwassene een eindlengte bereikt die minder is dan 145 cm.

Het woord achondroplasie betekent letterlijk een stoornis van aanleg van het kraakbeen.

Achondroplasie wordt wel afgekort met de letters ACH.

Hypochondroplasie

Hypochondroplasie is een aandoening die veel lijkt op achondroplasie, maar minder klachten geeft dan achondroplasie. Hypochondroplasie wordt ook veroorzaakt door een foutje in het zelfde stukje erfelijk materiaal als achondroplasie. Het gaat echter om een foutje op een net andere plek die minder ernstige gevolgen heeft.

Craniosynostose

Craniosynostose is het vervroegd sluiten van de schedelnaden. Dit is een hele andere aandoening dan achondroplasie. Deze aandoening kan ook veroorzaakt worden door een foutje in het zelfde stukje erfelijk materiaal als achondroplasie, maar ook hier geldt dat het foutje op een andere plek zit en vooral zorgt voor veranderde groei in de schedelnaden.

Hoe vaak komt achondroplasie voor bij kinderen?

Geschat wordt dat één op de 25.000 tot 30.000 kinderen een achondroplasie heeft. Jaarlijks worden in Nederland ongeveer 15 tot 20 kinderen geboren met een achondroplasie.

Bij wie komt achondroplasie voor?

Achondroplasie is al voor de geboorte aanwezig. Vaak wordt op een ECHO tijdens de zwangerschap al gezien dat de botjes van de armen en benen kleiner zijn dan gebruikelijk. Kinderen van oudere vaders hebben een licht verhoogde kans om achondroplasie te krijgen. Zowel jongens als meisjes kunnen achondroplasie krijgen.

Wat is de oorzaak van het ontstaan van achondroplasie?

Fout in erfelijk materiaal

Achondroplasie wordt veroorzaakt door een fout in het erfelijk materiaal. Dit erfelijk materiaal wordt DNA genoemd. Achondroplasie wordt veroorzaakt door een foutje op chromosoom 4, om precies te zijn op chromosoom 4p16.3, op een plaats die het FGFR3-gen wordt genoemd. Bijna alle kinderen hebben het foutje c.1138 G>A in het FGFR3-gen, 1% van de kinderen heeft het foutje c.1138 G>C. Bij 1% van de kinderen kan geen foutje worden aangetoond.

Autosomaal dominant

Achondroplasie wordt veroorzaakt door een zogenaamde autosomaal dominant foutje. Dit houdt in dat een foutje op een van de twee chromosomen 4 die een kind heeft in het FGFR3-gen al voldoende is om de aandoening te krijgen. Dit in tegenstelling tot een autosomaal recessief foutje waarbij kinderen pas klachten krijgen wanneer beide chromosomen 4 een foutje bevatten.



Bij het kind zelf ontstaan

Bij het merendeel van de kinderen (4 op de 5 kinderen) met achondroplasie is het foutje in het erfelijk materiaal bij het kind zelf ontstaan na de bevruchting van de eicel door de zaadcel en niet overgeërfd van een van de ouders. Wanneer een afwijking in het DNA bij het kind zelf ontstaat, wordt dit ook wel een spontane mutatie genoemd.

Geërfd van een ouder

Een klein deel van de kinderen heeft het foutje in het FGF3-gen geërfd van een ouder die zelf dan ook achondroplasie heeft.

Afwijkend eiwit

Als gevolg van het foutje in het erfelijk materiaal wordt het fibroblast growth factor receptor-3 eiwit niet goed aangemaakt. Dit eiwit speelt een belangrijk groei bij de aanleg van kraakbeen. Bij kinderen met achondroplasie wordt onvoldoende kraakbeen aangemaakt.

Aanmaak van bot

Om te groeien, zullen de botten van kinderen steeds groter moeten worden. Groei van een bot vindt plaats in de zogenaamde groeischijf. In deze groeischijf wordt eerst kraakbeen aangemaakt. Later wordt dit zachte kraakbeen omgezet in hard bot. Bij kinderen met achondroplasie wordt er onvoldoende kraakbeen aangemaakt. Omdat er minder kraakbeen is, kan er ook minder bot aangemaakt worden. De botten blijven hierdoor kleiner. Vooral de botten van de armen en benen die relatief het meest moeten groeien, zijn hierdoor kleiner dan gebruikelijk.

Welke symptomen hebben kinderen met achondroplasie?

Variatie

Het ene kind met achondroplasie heeft meer en ernstigere symptomen dan het andere kind met achondroplasie.

ECHO tijdens de zwangerschap

Tijdens de zwangerschap kan door middel van ECHO onderzoek al opvallen dat de botten van de armen en benen kleiner zijn dan gebruikelijk en dat het hoofdje een grotere vorm heeft dan gebruikelijk.

Kleine lengte

Kinderen met achondroplasie zijn kleiner dan hun leeftijdsgenoten. Dit valt vaak na de geboorte al op. Vooral de armen en de benen zijn korter dan gebruikelijk, de romp heeft vaak een vrij normaal lengte. Kinderen blijven altijd kleiner dan hun leeftijdsgenoten. De gemiddelde eindlengte die volwassen vrouwen met achondroplasie bereiken is 124 cm, de gemiddelde eindlengte voor volwassen mannen is 131 cm.

Armen en benen

De botten van de armen en benen zijn korter dan gebruikelijk, vooral de botten van de bovenarmen en de bovenbenen. Ook hebben de botten vaak een lichte kromming in plaats van een recht verlopende vorm. De benen staan hierdoor in een O-stand. De enkels staan vaak naar binnen gekanteld, waardoor kinderen op de zijkant van hun voeten gaan lopen. De ellebooggewrichten en de heupen kunnen vaak niet helemaal gestrekt worden. Dit wordt een contractuur genoemd. De handen zijn vaak kort en breed, de vingers staan vaak uitgewaaierd over de hand.



De huid op de armen en benen heeft vaak meer plooien dan gebruikelijk.

Gewicht

Kinderen met achondroplasie krijgen gemakkelijker een te hoog lichaamsgewicht.

Groter hoofd

Kinderen met een achondroplasie hebben een groter hoofd dan gebruikelijk. Het is ook belangrijk om de groei van het hoofd van een kind met achondroplasie te vervolgen volgens een speciale groeicurve voor kinderen met achondroplasie. Het voorhoofd van kinderen met achondroplasie is vaak wat bolter dan gebruikelijk.

Waterhoofd

Een deel van de kinderen met een achondroplasie ontwikkelt een waterhoofd. Bij een waterhoofd is er meer vocht aanwezig in de holtes in de hersenen dan gebruikelijk. Dit vocht neemt ruimte in, waardoor het hoofd van een jong kind nog sneller groeit dan van andere kinderen met een achondroplasie. Ongeveer een op de tien tot twintig kinderen met achondroplasie ontwikkelt een waterhoofd.

Lage spierspanning

Kinderen met achondroplasie hebben een lagere spierspanning, zij voelen slapper aan dan kinderen zonder achondroplasie. De lagere spierspanning zorgt er voor dat kinderen op babyleeftijd meer moeite hebben om te leren hun hoofd overeind te houden. Ook kunnen de gewrichten gemakkelijker overstrekt worden.

Trager verlopende ontwikkeling

Door de lagere spierspanning en de andere lichaamsverhoudingen verloopt de ontwikkeling van kinderen met een achondroplasie langzamer dan die van kinderen zonder een achondroplasie. Kinderen gaan meestal later rollen, zitten, kruipen, staan en lopen dan hun leeftijdsgenoten. Uiteindelijk leren vrijwel alle kinderen dit wel.

Normale intelligentie

Kinderen met een achondroplasie hebben een normale intelligentie. Bij kinderen met die een waterhoofd hebben gehad kunnen milde leerproblemen voorkomen.

Uiterlijke kenmerken

Kinderen met een achondroplasie hebben vaak een wat vlakker gelaat dan kinderen zonder achondroplasie. De neusbrug, stukje van de neus tussen de ogen, ligt vaak wat diep, dit wordt ook wel ingezakte neusrug genoemd. De onderkaak steekt wat meer naar voren toe dan de bovenkaak. De borstkas is vaak klein en plat.

Oorontsteking

Kinderen met een achondroplasie zijn vatbaar voor het krijgen van een oorontsteking. Oorontstekingen kunnen zorgen voor een verminderde functie van het trommelvlies waardoor kinderen minder goed kunnen horen. Het is belangrijk om hier alert op te zijn bij kinderen met achondroplasie omdat een goed gehoor belangrijk is voor de spraaktaalontwikkeling.

Gebit

De tanden kunnen onregelmatig in de mond staan. De onderkaak kan meer naar voren staan dan de bovenkaak, waardoor de tanden niet recht boven elkaar staan. Dit kan problemen geven met kauwen.



Bekken

Kinderen met een achondroplasie hebben vaak een nauw bekken. De ruimte tussen het heilig been en het bekkenbot is vaak smal. Het bekken staat vaak wat meer naar voren toe gekanteld.

Rug

Kinderen met een achondroplasie staan vaak met een holle rug. Dit wordt een versterkte lendenlordose genoemd. Deze holling is vaak al vanaf jonge leeftijd aanwezig. Deze holling van de rug neemt vaak toe tijdens het ouder worden en kan ook op volwassen leeftijd nog toenemen. Door de holling van de rug kunnen kinderen met achondroplasie gemakkelijker last krijgen van rugpijn. De toegenomen holling onder in de rug, kan zorgen voor een toegenomen bolling boven in de rug. Dit wordt een kyfose genoemd.

De grootte van het kanaal in de wervels kan nauwer zijn dan gebruikelijk. Hierdoor kunnen de zenuwen in de rug lopen of het ruggenmerg in de knel komen te zitten. Dit wordt een kanaalstenose genoemd. De kans hierop neemt toe met het ouder worden. Kanaalstenose kan zorgen voor klachten zoals rugpijn die uitstraalt naar de benen, tintelingen of gevoelsveranderingen in de benen, krachtsverlies in de benen of incontinentie voor plas of voor ontlasting.

Vernauwing van het achterhoofdsgat

Bij een klein deel van de kinderen is het achterhoofdsgat nauwer dan gebruikelijk aangelegd. Uit het achterhoofdsgat komt het ruggenmerg. Een vernauwing van het achterhoofdsgat kan zorgen voor druk op het ruggenmerg of voor druk op de hersenstam. Hierdoor kunnen problemen ontstaan met bewegen van de armen en/of benen, met slikken, met praten of in ernstige gevallen met ademen.

Apneu

Druk op de hersenstam door een vernauwd achterhoofdsgat kan zorgen voor het ontstaan van apneus. Dit zijn tijdelijke ademstops. Ze worden ook wel centrale apneus genoemd. Deze komen vaak tijdens de slaap voor. Het probleem is dat iedereen in de nacht slaapt en het daarom moeilijk opvalt dat een kind of een volwassene last heeft van apneus.

Niet uitgerust worden in de ochtend, vaak wakker worden in de nacht, of wakker worden met hoofdpijnklachten kunnen wijzen op het voorkomen van apneus.

Op oudere kinderleeftijd en op volwassen leeftijd kunnen ook apneus voorkomen die ontstaan omdat de luchtweg tijdens de slaap slap wordt en samenvalt. Zulke apneus worden obstructieve apneus genoemd. Snurken kan een aanwijzing zijn dat er sprake is van zulke obstructieve apneus.

Longen

Een deel van de kinderen met achondroplasie heeft ook overdag problemen met ademen. Soms komt dit omdat de longinhoud kleiner is dan gebruikelijk. Het kan ook komen omdat de luchtpijp minder ruimte heeft dan gebruikelijk.

Zelfvertrouwen

Voor kinderen is het niet gemakkelijk om anders te zijn dan andere kinderen. Dit kan gevolgen hebben voor het ontwikkelen van het zelfvertrouwen. Het is belangrijk dat volwassenen in de omgeving kinderen hierbij helpen en ondersteunen. Ieder kind is goed zoals het is.



Hoe wordt de diagnose achondroplasie gesteld?

Verhaal en onderzoek

Op grond van het verhaal van een kind met een kleine lengte, korte armen en benen en een groter hoofd kan worden vermoed dat er sprake is van achondroplasie.

Hypochondroplasie kan lijken op achondroplasie. DNA-onderzoek kan helpen om onderscheid te maken tussen achondroplasie en hypochondroplasie.

DNA onderzoek

Door middel van een buisje bloed kan DNA verkregen worden. Op deze manier kan het foutje in het FGF3-gen worden opgespoord waarmee de diagnose achondroplasie zeker is. Bij 99% van de kinderen met een achondroplasie kan dit foutje in het DNA worden vastgesteld. Bij 98% van de kinderen is er sprake van het foutje c.1138 G>A in het FGFR3-gen, 1% van de kinderen heeft het foutje c.1138 G>C. Kinderen met hypochondroplasie hebben het foutje c.1620 C>A of c.1620 C>G in het FGFR3-gen.

Foto van de botten

Op een foto van de botten kan gezien worden dat de botten van de armen en benen korter zijn dan gebruikelijk. Ook kan op een foto vastgelegd worden hoe de stand is van de rug.

MRI van de hersenen

Door middel van een MRI scan van de hersenen kan gekeken worden of er aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van een waterhoofd als oorzaak van een snel groeiend hoofd. Op de MRI scan kan ook gekeken worden wat de grootte is van het achterhoofdsgat. Soms is het aanvullend nodig om een CT-scan te maken, omdat bot beter zichtbaar is op een CT-scan dan op een MRI-scan.

MRI scan van de rug

Wanneer er aanwijzingen zijn dat er sprake is van een vernauwing van het kanaal in de wervels (kanaalstenose) kan door middel van een MRI scan gekeken worden of er inderdaad sprake is van een vernauwing.

Kinderarts

De groei van kinderen met achondroplasie wordt met regelmaat gecontroleerd. Het is belangrijk dat deze groei wordt vergeleken met de groei van andere kinderen met een achondroplasie. Er bestaan speciale groeicurves voor kinderen met een achondroplasie.

KNO-arts

Kinderen met achondroplasie zullen regelmatig gecontroleerd worden door de KNO-arts om zo gevolgen van oorinfecties en gehoorverlies tijdige op te sporen en te behandelen.

Orthopeed

Kinderen met achondroplasie zullen regelmatig gecontroleerd worden door de orthopeed om te kijken hoe het gaat met de groei van de botten en met de stand van de rug.

Polysomnografie

Een polysomnografie is een slaaponderzoek waarbij gemeten kan worden of er sprake is van apneus.

Hoe wordt achondroplasie behandeld?

Geen genezing



Er bestaat geen behandeling die achondroplasie ongedaan kan maken. De behandeling is er op gericht kinderen zo goed mogelijk te begeleiden zodat zij zich zo goed mogelijk kunnen ontwikkelen en zo min mogelijk hinder ondervinden. Ook is het belangrijk om mogelijke bijkomende problemen in een vroeg stadium op te sporen en waar nodig te behandelen.

Bewegen

Het is voor kinderen met achondroplasie heel goed om te bewegen. Regelmatig bewegen versterkt de spieren en helpt om overgewicht te voorkomen. Het is goed dat oudere kinderen een sport zoeken die zij leuk vinden. Het is wel belangrijk om een sport te zoeken waarbij de kans klein is op het ontstaan van nekletsel, sporten zoals boksen, rugby, turnen met salto's en aan de rekstok en diep duiken vanaf een duikplank worden kinderen met achondroplasie ontraden.

Diëtiste

Een diëtiste kan adviezen geven over het eetpatroon van kinderen met een achondroplasie, zodat kinderen voldoende voedingsstoffen binnen krijgen, maar niet te zwaar van gewicht worden.

Oorontsteking

Oorontstekingen kunnen behandeld worden met antibiotica. Wanneer er na een oorontsteking vocht achter het trommelvlies aanwezig blijft, kunnen trommelvliesbuisjes helpen om dit overtollige vocht af te voeren, waardoor kinderen beter kunnen horen.

Fysiotherapie

Een fysiotherapeut kan ouders adviezen geven hoe zij de ontwikkeling van hun kindje met achondroplasie zo goed mogelijk kunnen stimuleren. Ook kan de fysiotherapeut oudere kinderen spierversterkende oefeningen geven om te zorgen voor een zo goed mogelijke houding met zo min mogelijk overbelasting van de gewrichten.

Ergotherapie

Een ergotherapeut kan adviezen geven over hulpmiddelen waardoor kinderen minder last hebben van hun kleinere lengte. Zo kunnen kinderen baat hebben bij een aangepaste stoel, waar zelf op kunnen klimmen, maar wel op gelijke hoogte kunnen zitten als hun leeftijdsgenoten. Een goede voetensteun bij deze stoel is belangrijk. Aanpassingen in huis kunnen zorgen dat kinderen met achondroplasie zich zelf goed kunnen redden in en om huis (verlaagde deurklink, verplaatsbare opstapjes op elke verdieping, aangepaste fiets)

Kinderrevalidatiearts

De ontwikkeling van kinderen met een achondroplasie wordt vaak vervolgd door de kinderrevalidatiearts. Er wordt gekeken hoe de ontwikkeling zo goed mogelijk gestimuleerd kan worden en welke hulpmiddelen het kind kunnen helpen.

Kinderorthopeed

De kinderorthopeed kijkt of er behandelingen nodig zijn voor afwijkende groei van het bot. Door middel van een operatie kan een te grote buiging van de botten van de benen worden recht gezet.

Een korset kan helpen om verdergaande verkromming van de rug tegen te gaan. Het kan nodig zijn om peuters en kleuters al een dergelijk korset te geven, hiermee kunnen problemen op latere leeftijd voorkomen worden. Ook kan een te sterke verkromming van de rug door



middel van een operatie worden recht getrokken. Dit zijn ingrijpende operatie waarbij voor- en nadelen van deze operaties per kind goed moeten worden afgewogen.

Het is mogelijk door middel van een operatie om er voor te zorgen dat dat botten van de armen en benen langer worden.

Regulier onderwijs

Kinderen met achondroplasia kunnen in de regel normaal onderwijs volgen. Vaak zijn wel aanpassingen in de klas nodig om het kind goed te laten zitten en een goede werkhouding te geven. Ook kunnen aangepaste pennen en potloden nodig zijn vanwege de klein handen en de kleine vingers.

Waterhoofd

Wanneer er sprake is van een ontwikkelend waterhoofd dan kan de neurochirurg een behandeling geven om verdere toename van dit waterhoofd tegen te gaan. Vaak wordt gekozen voor een zogenaamde VP-drain die overtollig vocht in de hersenholttes afvoert naar de buikholte, waar het lichaam dit vocht kan opruimen.

Kanaalstenose

Wanneer er sprake is van een vernauwing van het kanaal in de wervels en dit zorgt voor druk op de zenuwen of op het ruggenmerg dan kan deze vernauwing verminderd worden door middel van een operatie. Vaak wordt deze operatie door de orthooped en de neurochirurg gezamenlijk uitgevoerd. Door het verwijderen van bot in de wervels, wordt de ruimte in het kanaal weer groter gemaakt waardoor de druk op de zenuwen en het ruggenmerg verdwijnt.

Vernauwd achterhoofds gat

Een vernauwd achterhoofds gat kan ook behandeld worden door middel van een operatie van de neurochirurg. Deze haalt bot weg, zodat er weer voldoende ruimte is in het achterhoofds gat.

Obstructieve apneus

Obstructieve apneus kunnen verdwijnen wanneer de keelamandelen verwijderd worden. Gewicht verliezen helpt ook om deze apneus te verminderen.

Wanneer de obstructieve apneus ondanks verwijderen van de keel-en/of neusamandelen nog blijven bestaan kan het nodig zijn om tijdens de slaap een CPAP behandeling te geven. Via een kapje wordt lucht onder druk in de longen geblazen. De druk van de lucht zorgt er voor dat de luchtpijp open blijft en niet kan samenvallen. Wanneer CPAP onvoldoende helpt kan ook BiPAP gegeven worden. Heel zelden zal het nodig zijn om een buisje te plaatsen ter hoogte van de keel (een tracheostoma), zodat kinderen of volwassenen adem kunnen krijgen via dit buisje.

Orthodontist

De orthodontist kan kijken of het nodig is door middel van een beugel de boven en de onderkaak weer recht boven elkaar te krijgen. Ook kan een beugel helpen om de tanden weer recht in de mond te laten staan.

Narcose

Wanneer kinderen met achondroplasia narcose moeten krijgen, dan is het belangrijk dat het hoofd tijdens de narcose en het inbrengen van het beamingsbuisje niet te veel achterover gebogen wordt.



Wat betekent het hebben van achondroplasie voor de toekomst?

Kleine lengte

Volwassenen met een achondroplasie blijven kleiner dan gebruikelijk. De gemiddelde eindlengte die volwassen vrouwen met achondroplasie bereiken is 124 cm, de gemiddelde eindlengte voor volwassen mannen is 131 cm.

Met aanpassingen een normaal leven

Volwassenen met achondroplasie kunnen met behulp van aanpassingen vanwege hun kleine lengte een vrijwel normaal leven leiden. Volwassenen mogen auto rijden in een aangepaste auto.

Toename holling van de rug

Op volwassen leeftijd kan de holling van de rug toenemen. Dit kan zorgen voor druk op de zenuwen die onder de rug lopen. Onder in de rug loopt geen ruggenmerg meer. Druk op de zenuwen kan zorgen voor rugpijn die uitstraalt naar het been, voor gevoelsveranderingen in het been, krachtsverlies of voor problemen met plassen of met de ontlasting.

Gewicht

Door de kleine lengte, krijgen volwassenen met achondroplasie gemakkelijker een te hoog gewicht ten opzichte van hun lengte. Overgewicht kan zorgen voor gezondheidsproblemen, zoals hart- en vaatziekten. Ook zorgt overgewicht voor extra belasting op de gewrichten, waardoor gewrichtspijnen kunnen ontstaan.

Kinderen krijgen

Volwassenen met achondroplasie kunnen kinderen krijgen. Het wordt vrouwen met achondroplasie aangeraden om te bevallen onder leiding van een gynaecoloog omdat het bekken van vrouwen met een achondroplasie vaak anders gevormd is dan gebruikelijk. Vaak zal een keizersnede nodig zijn om het kindje geboren te laten worden.

Kinderen van een ouder met achondroplasie hebben 50% kans om zelf ook achondroplasie te krijgen en ook 50% kans om het niet te krijgen.

Wanneer beide ouders achondroplasie hebben dan is de kans ook 50% kan dat hun kind achondroplasie heeft. Er bestaat ook 25% kans dat het kindje van beide ouders het foutje in het FGF3-gen krijgt, deze kinderen zijn in de regel niet levensvatbaar. De zwangerschap eindigt dan in een miskraam of doodgeboorte. Zelden worden kinderen levend geboren, vaak overlijden zij dan korte tijd na de geboorte vanwege ernstige problemen met ademen. Daarnaast is er 25% kans op een kindje die geen achondroplasie heeft.

Levensverwachting

De levensverwachting van volwassenen met achondroplasie is vrijwel normaal. De levensverwachting kan verkort worden door ernstig overgewicht of door een niet tijdig ontdekte en behandelde vernauwing van het achterhoofds gat.

Hebben broertjes en zusjes een verhoogde kans om achondroplasie te krijgen?

Dit hangt er vanaf of een van de ouders zelf ook achondroplasie heeft. Als een van de ouders achondroplasie heeft, dan hebben broertjes en zusjes 50% kans om zelf ook achondroplasie te krijgen.

Wanneer de ouders zelf geen achondroplasie hebben, dan hebben broertjes en zusjes 1-2% kans om ook achondroplasie te krijgen. Soms zit het foutje namelijk bij een van de ouders in de eicel of in de zaadcel, zonder dat het in de andere lichaamscellen voorkomt.



Een klinische geneticus kan hier meer informatie over geven.

Prenatale diagnostiek

Door middel van een ECHO tijdens een volgende zwangerschap of door middel van DNA onderzoek middels een vloktest of een vruchtwaterpunctie kan gekeken worden of een kindje tijdens de zwangerschap achondroplasia zal hebben.

Links

www.belangenverenigingvankleinemensen.nl

Belangen vereniging van kleine mensen

Referenties

1. Current Care and Investigational Therapies in Achondroplasia. Unger S, Bonafé L, Gouze E. *Curr Osteoporos Rep.* 2017;15:53-60
2. Achondroplasia: Development, pathogenesis, and therapy. Ornitz DM, Legeai-Mallet L. *Dev Dyn.* 2017;246:291-309
3. Sleep disordered breathing in children with achondroplasia. Zaffanello M, Cantalupo G, Piacentini G, Gasperi E, Nosetti L, Cavarzere P, Ramaroli DA, Mittal A, Antoniazzi F. *World J Pediatr.* 2017;13:8-14

Laatst bijgewerkt: 13 december 2017

Auteur: Jolanda Schieving