



Universiteit
Leiden
The Netherlands

De waarde van pulsoximetrie bij zuigelingen

Talsma, E. S.; Kooter-Bechan, I. G.; Boeynaems, G.; Haring, D.; Pas, A. B. Te; Narayen, I. C.

Citation

Talsma, E. S., Kooter-Bechan, I. G., Boeynaems, G., Haring, D., Pas, A. B. T., & Narayen, I. C. (2023). De waarde van pulsoximetrie bij zuigelingen. *Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde*, 167. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3775277>

Version: Publisher's Version

License: [Licensed under Article 25fa Copyright Act/Law \(Amendment Taverne\)](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3775277>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

DISCLAIMER



Onafhankelijke informatie is niet gratis. Het NTvG investeert veel geld om het hoge niveau van haar artikelen te waarborgen, door een proces van peer-review en redactievoering. Het NTvG kan alleen bestaan als er voldoende betaalde abonnementen zijn. Het is niet de bedoeling dat onze artikelen worden verspreid zonder betaling. Wij rekenen op uw medewerking.

De waarde van pulsoximetrie bij zuigelingen

Elise S. Talsma, I.G. (Anjali) Kooter-Bechan, Gerben Boeynaems, D.A.J.P. (Danny) Haring, Arjan B. te Pas en Ilona C. Narayen

Beste collega's,

In deze klinische les gaan wij het hebben over het belang van de inschatting van de zuurstofsaturatie bij zuigelingen. Beoordeling van het kind op tekenen van cyanose is onvoldoende betrouwbaar om hypoxie uit te sluiten. Aan de hand van drie casussen laten wij het nut zien van pulsoximetrie bij zuigelingen in de eerste lijn.

Voor een goede beoordeling van een zieke zuigeling in de eerste lijn is het vaststellen van de aan- of afwezigheid van hypoxie essentieel. Inschatting van hypoxie op basis van de kleur van de huid en slijmvliezen is zeer onbetrouwbaar. Saturatiemeting met pulsoximetrie is hiervoor een non-invasief, makkelijk en betrouwbaar alternatief, maar deze methode vereist bij zuigelingen wel apparatuur die daar geschikt voor is.

Ondanks het belang van saturatiemeting bij jonge kinderen zijn er in huisartspraktijken en op huisartsenposten nog onvoldoende pulsoximeters aanwezig die geschikt zijn voor zuigelingen. Aan de hand van drie casussen beschrijven wij het belang van zuurstofsaturatiemeting bij de beoordeling van jonge zuigelingen in de eerste lijn.

Patiënt A, een meisje van 6 maanden, werd bij de huisarts gebracht omdat zij sinds 4 dagen tekenen van malaise vertoonde, hoestte, minder dronk en minder plaste; sinds een dag had zij koorts tot 39,6 °C. Bij de beoordeling werd een niet-ziek, alert meisje gezien zonder tekenen van een verhoogde ademarheid of dehydratie. De temperatuur was 39 °C. Over de longen werden wheezing en in- en expiratoire ronchi gehoord. Er waren geen aanwijzingen voor een infectie van het KNO-gebied. De patiënte mocht naar huis, waarbij de ouders adviezen kregen over het stimuleren van het drinken en het toedienen van paracetamol. Daarnaast werd salbutamol voorgeschreven.

Een dag later werd zij opnieuw gezien omdat zij klinisch achteruitging: zij dronk steeds minder, had een minimale urineproductie en aanhoudende koorts. Zij had 3 keer 2 puffen salbutamol gekregen, maar was desondanks benauwder, met een ademfrequentie van 54/min en lichte intrekkingen. Gezien de dreigende dehydratie en de tekenen van dyspneu ondanks salbutamol werd zij verwezen naar de Spoedeisende Hulp (SEH) Kindergeneeskunde, waar zij met eigen vervoer naartoe werd gebracht.

Toen de patiënte ongeveer 20 minuten later op de SEH arriveerde, zagen wij een benauwd meisje. De saturatiemeting liet een hartslag zien van 195/min en een SpO₂ van 68% in kamervlucht; de signaalkwaliteit van de meting was goed. Zij kreeg direct zuurstof en vernevelingen salbutamol en ipratropiumbromide toegediend. Het laboratoriumonderzoek liet een verhoogde CRP-waarde zien (188 mg/l) en een metabool gecompenseerde respiratoire acidose (pH: 7,40; PCO₂: 6,9 kPa; bicarbonaat: 32,2 mmol/l). Op de X-thorax werd een infiltraat in de rechter bovenkwab gezien. De PCR van de keel-neusswab bleek positief te zijn voor respiratoir syncytieel virus (RSV). Daarop begonnen wij met toediening van amoxicilline/clavulaanzuur intraveneus vanwege de verdenking op een bacteriële superinfectie en de mate van ziek zijn.

De patiënte werd opgenomen op de kinderafdeling. Ondanks toediening van zuurstof 2 l/kg met hoge flow hield zij desaturaties tot SpO₂ 85%. Daarom werd zij binnen 2 uur na aankomst op de SEH overgeplaatst naar de Intensive Care Kinderen (ICK) wegens dreigende uitputting. Na 3 dagen op de ICK heeft zij nog 6 dagen opgenomen gelegen op de algemene kinderafdeling, waarna ontslag volgde in goede klinische conditie.

Patiënt B, een zuigeling van 3 maanden die in 2022 besproken werd in een klinische les over neustolet bij zuigelingen met rinitis.¹ Het kind werd verwezen naar de kinderarts vanwege een hoorbare ademhaling, dyspneu en omdat het de fles niet meer leegdronk. Op de SEH werd een niet acuut zieke zuigeling gezien met een snurkende ademhaling, subcostale intrekkingen en een zuurstofsaturatie van 100%. De patiënt kreeg een neustolet met fysiologisch zout (NaCl 0,9%) en xylometazoline 0,025% en werd gedurende een uur geobserveerd. De ademarheid en de snurkende ademhaling verminderden en binnen een uur verliep de voeding probleemloos. In de thuissetting werd driemaal daags ditzelfde neustolet gecontinueerd. Bij telefonische controle waren zowel de dyspneu als de voedingsproblemen verdwenen.

Patiënt C, een mannelijke zuigeling van 8 weken, à terme geboren na een vaginale partus, kwam bij de huisarts omdat hij veel

hoestte, last had van slijmvorming en slapper aanvoelde. Hij dronk minder en produceerde relatief weinig urine. Bij beoordeling werd een reactieve zuigeling gezien zonder tekenen van een verhoogde ademarbeid of dreigende dehydratie. Alarmsymptomen ontbraken, waarop de ouders werden gerustgesteld en met adviezen naar huis gingen.

In verband met een moeizame ademhaling en een toegenomen slijmproductie namen ouders een dag later contact op met de huisartsenpost. Bij beoordeling was de zuigeling bleek van kleur, lethargisch, en had hij een kreunende ademhaling. Er was geen sprake van meningeale prikkeling. De SpO_2 bleek 86% te bedragen, waarop de patiënt werd verwezen naar de SEH.

Bij aankomst op de SEH was de SpO_2 78-80%. Nadat er veel slijm was uitgezogen, kreeg de patiënt direct zuurstof 12 l/min via een non-rebreathing-masker, waarna de SpO_2 herstelde tot boven de 95%. Na dit herstel werd de zuigeling ondersteund met zuurstof 2 l/min via een neusbril; de saturatiewaarden bleven hierbij boven de 95%. Bij lichamelijk onderzoek op de SEH zagen wij een stille baby zonder tachypneu of dyspneu. Over de longen hoorden wij minimale ronchi zonder piepen en basale crepitaties. Er was een discrepantie tussen de bloedgaswaarden en de klinische bevindingen: er bestond een partieel metabool gecompenseerde respiratoire acidose (pH: 7,28; PCO_2 : 10,6 kPa; bicarbonaat: 37,6 mmol/l). De CRP-waarde bedroeg 25 mg/l. De PCR van een keel-neusswab bleek positief voor RSV en op de X-thorax was rechts apicaal een consolidatie te zien (een infiltraat dan wel atelectase). Gezien de respiratoire acidose en het ontbreken van ademarbeid kreeg de patiënt zuurstof 2 l/kg met hoge flow. Uit vrees voor uitputting bij deze forse respiratoire acidose werd hij overgeplaatst naar de ICK.

Achteraf gezien bleek een afwijking in het *PHOX-2B*-gen, passend bij een congenitaal centraal hypoventilatiesyndroom, de verklaring te zijn voor het ontbreken van tekenen van dyspneu. De bespreking daarvan valt buiten het bestek van deze klinische les.

Beschouwing

Alle drie de patiënten waren zó ziek dat medisch handelen vereist was. De meting van de zuurstofsaturatie bleek een waardevolle toevoeging te zijn bij het inschatten van de ernst en de mate van urgentie. Hier nemen wij verschillende aspecten van de pulsoximetrie bij zuigelingen in ogenschouw.

Saturatiedaling als vroeg symptoom

De beoordeling van de mate van dyspneu is subjectief. De verschijnselen van dyspneu zijn namelijk niet direct te correleren aan de mate van respiratoir lijden; bij sommige kinderen zijn dyspneuverschijnselen als intrekkingen en het gebruik van hulpademhalingsspieren minder snel zichtbaar dan bij andere kinderen. De SpO_2 daarentegen is een objectieve parameter die nuttig kan zijn bij de beslissing om een kind te verwijzen of niet. Bij cardiale ziektebeelden kan een verlaagde SpO_2 -waarde zelfs het enige verschijnsel zijn.

Patiënt A was een dag voorafgaand aan de komst naar de SEH bij de huisarts geweest. Het blijft een vraag of de huisarts met pulsoximetrie al hypoxie aan had kunnen tonen. De dyspneu van patiënt A was op basis van haar ademarbeid weliswaar als licht tot matig ingeschat, maar zij bleek respiratoir instabiel te zijn, wat reden was om haar over te plaatsen naar de Intensive Care.

Patiënt C werd vooral op basis van de hypoxie naar de SEH verwezen, terwijl het klinische beeld geen duidelijke aanwijzingen gaf voor onderliggend respiratoir lijden. Ook patiënt C was een dag tevoren door een huisarts gezien zonder dat een saturatiemeting werd verricht. Dit heeft mogelijk geleid tot vertraging in doorverwijzing.

Metten is weten

Bij lichamelijk onderzoek is hypoxie op basis van inspectie zeer moeilijk te beoordelen, omdat de inschatting van de mate van hypoxie aan de hand van verkleuring van de huid door veel factoren beïnvloed wordt, waaronder omgevingslicht, pigmentatie van de huid, weefseldoorbloeding en de hemoglobineconcentratie. Zelfs onder optimale omstandigheden moet de zuurstofsaturatie lager dan 75% zijn voordat centrale cyanose goed waar te nemen is.² Dit was ook het geval bij de drie besproken patiënten; bij geen van hen staat in de status van de huisarts of er cyanose werd gezien.

De gouden standaard voor het bepalen van hypoxie is een arteriële bloedgasmeting met bepaling van de zuurstofsaturatie. Bij SpO_2 -waarden van 90% of hoger is pulsoximetrie voldoende accuraat. Bij een $\text{SpO}_2 < 90\%$ wordt het verschil met de arteriële bloedgasmeting groter ($> 3\%$, waarbij de SpO_2 vaker een overschatting geeft dan onderschatting). Bij de patiëntencategorie van zuigelingen in de eerste lijn gaat het echter met name om SpO_2 -waarden tussen 90-100%, aangezien een $\text{SpO}_2 < 90\%$ een indicatie is voor ondersteuning met zuurstof en verwijzing naar de tweede lijn, ongeacht de exacte arteriële zuurstofsaturatie. Het is dus verantwoord om de invasieve en bewerkelijke methode van arteriële bloedgasmeting te vervangen door pulsoximetrie, zeker bij kinderen in een setting met een lage ziekteprevalentie.³

Pulsoximetrie bij zuigelingen

Bij volwassenen met systemische klachten is het gebruikelijk de zuurstofsaturatie te meten met pulsoximetrie. De diagnostische waarde van de saturatiemeting is ook bij kinderen al langer bekend,⁴ maar desondanks wordt in de praktijk met regelmaat geen saturatie gemeten bij jonge zuigelingen met systemische ziekteverschijnselen, zelfs niet als de zuigeling respiratoire klachten heeft. Als argument hiervoor wordt gesteld dat de pulsoximeter geen adequate waarden geeft bij zuigelingen. Bij goed gebruik van een pulsoximeter lijkt deze veronderstelling onterecht. Om dit goed te begrijpen gaan we kort in op de werking van de pulsoximeter. Desoxyhemoglobine absorbeert meer rood licht dan oxyhemoglobine. Omgekeerd absorbeert oxyhemoglobine meer licht in het infrarode spectrum. Door de verhouding van lichtabsorptie in het rode en het infrarode spectrum te meten en vervolgens de ratio van deze twee verhoudingen – de verhouding van absorptieverhoudingen – te berekenen, kan het percentage oxyhemoglobine worden berekend.⁵

De sonde van het apparaat moet zo worden geplaatst dat de transmitter en de detector precies tegenover elkaar staan met 5 tot 10 mm weefsel ertussen. Als de sonde niet op de juiste manier is geplaatst, worden lagere SpO₂-waarden gemeten. Dit gebeurt vooral bij meting op de kleine vingers van zuigelingen, bijvoorbeeld wanneer er een clip wordt gebruikt. In dat geval kan het uitgestraalde licht tangentieel op de detector worden geprojecteerd, soms zonder een arterieel bed te kruisen. Dit kan worden vermeden door de transmitter en de detector precies tegenover elkaar te plaatsen en enige tijd te fixeren met een bijbehorend bandje (figuur).



Figuur
Pulsoximetrie bij een zuigeling

Om de zuurstofsaturatie bij een zuigeling betrouwbaar te kunnen meten dienen de transmitter en de detector van de pulsoximeter met een bandje gefixeerd te worden op de hand of – zoals hier – op de voet.

De kenmerkende pulsatiele golf op het scherm van de pulsoximeter laat de verandering in lichtabsorptie zien die het gevolg is van de variaties in het arteriële bloedvolume tijdens de hartcyclus. Een constante pulsatiele golf – een teken van een adequate arteriële pulsatie – is van belang om het echte signaal van achtergrondruis te kunnen onderscheiden. Bewegingsartefacten vormen de meest voorkomende beperking van pulsoximetrie. Bewegingen leiden namelijk veelal tot een SpO₂ die beduidend lager is dan de arterieel gemeten zuurstofsaturatie.⁵ Ook om die reden is het zinvol de transmitter en de detector bij zuigelingen te fixeren met een bandje. Situaties met een lage perfusie, bijvoorbeeld koude ledematen, kunnen verstoringen geven doordat de amplitude van de pulsatiele golf dan lager is; dit resulteert in lagere SpO₂-waarden. Daarom kan het behulpzaam zijn om bij zuigelingen met koude handen of voeten voorafgaand aan de meting de hand of voet op te warmen.⁶ In de technische specificaties van een saturatiemeter hoort te staan of deze gevalideerd is voor gebruik bij zuigelingen en bij voorkeur ook bij situaties van lage perfusie.

Voorstel voor afkapwaarden

In de Pediatric Early Warning Score (PEWS) en de criteria van het National Institute for Health and Care Excellence (NICE) voor de identificatie van kinderen met ernstige ziekte worden onder meer de volgende grenzen gebruikt: een SpO₂ lager dan 95% en een hartslagfrequentie < 80/min of > 180/min.^{7,8} Ons voorstel is deze grenzen ook aan te houden in de eerste lijn, met de kanttekening dat onrust vaak een oorzaak is van een te hoge hartactie. Wij denken dat een huisarts goed kan inschatten of daar sprake van is.

De juiste zuigeling op de juiste plaats

Veel kinderen bezoeken in hun eerste levensjaar de huisarts. In deze patiëntengroep is er een zeer kleine kans op onderliggend lijden dat verwijzing naar de tweede lijn vereist. Hierin vervult de huisarts dan ook een belangrijke rol als poortwachter, al kan het lastig zijn om in te schatten hoe ernstig ziek een kind is en of verwijzing geïndiceerd is. Objectieve parameters, zoals de zuurstofsaturatie, kunnen de huisarts daarbij ondersteunen. Een voorbeeld is patiënt B, die na een neustoilet in klinisch goede conditie naar huis werd ontslagen. De zuurstofsaturatie van 100% droeg in deze casus bij aan de beslissing om het kind te behandelen met een neustoilet en daarna te observeren. Als de huisarts had geweten dat de zuurstofsaturatie 100% bedroeg, was de zuigeling mogelijk niet naar de tweede lijn verwezen.

De wijze van vervoer

Niet alleen voor de keuze of een kind verwezen moet worden, maar ook voor de keuze op welke manier een kind naar de SEH gebracht moet worden is het van belang te weten hoe hoog de zuurstofsaturatie is. Bij ernstige hypoxie dient het vervoer naar de SEH per ambulance plaats te vinden, om onderweg vitale parameters te kunnen monitoren en zuurstof te kunnen geven. Daarnaast kan in de ambulance onderweg verneveling toegepast worden als er sprake is van bronchusobstructie. Als na een adequaat neustoilet de SpO₂-waarde nog steeds < 92% is,⁹ zou vervoer per ambulance overwogen moeten worden. In de kliniek is dit immers een gangbaar criterium om zuurstof te geven. Achteraf gezien zouden patiënt A en C waarschijnlijk in aanmerking zijn gekomen voor vervoer naar de SEH per ambulance, waarmee met name patiënt A mogelijk minder uitgeput op de SEH was binnengekomen.

Beste collega's, meting van de zuurstofsaturatie met pulsoximetrie is een eenvoudige, non-invasieve manier om objectieve informatie te verkrijgen die kan bijdragen aan de beoordeling van zieke, jonge zuigelingen, zeker als die met respiratoire klachten bij de huisarts komen. Door hypoxie tijdig vast te stellen kan het juiste beleid worden ingezet en uitputting – of erger – worden voorkomen. Daarnaast kan een betere afweging worden gemaakt over de wijze van vervoer naar een SEH. Saturatiemeters die geschikt zijn voor zuigelingen zijn betrouwbaar, mits correct toegepast, en moeten aanwezig zijn op elke huisartsenpost en in elke huisartsenpraktijk.

- Online artikel en reageren op ntvg.nl/D6281
- Alrijne Ziekenhuis, afd. Kindergeneeskunde, Leiderdorp: drs. E.S. Talsma, arts-assistent kindergeneeskunde (thans: arts-assistent neonatologie in het LUMC); dr. I.G. Kooter-Bechan, drs. Gerben Boeynaems en drs. D.A.J.P. Haring, kinderartsen. Leids Universitair Medisch Centrum, afd. Kindergeneeskunde, Leiden: prof.dr. A.B. te Pas, kinderarts- neonatoloog; dr. I.C. Narayen, aios kindergeneeskunde.
- Contact: E.S. Talsma (elisesarahtalsma@gmail.com)
- Belangenconflict en financiële ondersteuning: ICMJE-formulieren met de belangenverklaring van de auteurs zijn online beschikbaar bij dit artikel.
- Aanvaard op 5 november 2022
- Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2023;167:D6281

Literatuur

1. Mensink MHA, Wieringa N, Videler W, Klok T. [Neustoilet bij zuigelingen met rinitis](#). Ned Tijdschr Geneeskd. 2022;166:D6606 [Medline](#).
2. Martin L, Khalil H. How much reduced hemoglobin is necessary to generate central cyanosis? Chest. 1990;97:182-5. [doi:10.1378/chest.97.1.182](#). [Medline](#)
3. Van den Bruel A, Haj-Hassan T, Thompson M, Buntinx F, Mant D; European Research Network on Recognising Serious Infection investigators. Diagnostic value of clinical features at presentation to identify serious infection in children in developed countries: a systematic review. Lancet. 2010;375:834-45. [doi:10.1016/S0140-6736\(09\)62000-6](#). [Medline](#)
4. Mower WR, Sachs C, Nicklin EL, Baraff LJ. Pulse oximetry as a fifth pediatric vital sign. Pediatrics. 1997;99:681-6. [doi:10.1542/peds.99.5.681](#). [Medline](#)
5. Eecen CMW, Kooter AJ. [Pulsoximeters: werking, valkuilen en praktische tips](#). Ned Tijdschr Geneeskd. 2021;165:D5891.
6. Fouzas S, Priftis KN, Anthracopoulos MB. Pulse oximetry in pediatric practice. Pediatrics. 2011;128:740-52. [doi:10.1542/peds.2011-0271](#). [Medline](#)
7. De S, Williams GJ, Hayen A, et al. Accuracy of the "traffic light" clinical decision rule for serious bacterial infections in young children with fever: a retrospective cohort study. BMJ. 2013;346:f866. [doi:10.1136/bmj.f866](#). [Medline](#)
8. Zachariasse JM, Nieboer D, Maconochie IK, et al. Development and validation of a Paediatric Early Warning Score for use in the emergency department: a multicentre study. Lancet Child Adolesc Health. 2020;4:583-91. [doi:10.1016/S2352-4642\(20\)30139-5](#). [Medline](#)

Kernpunten

- De zuurstofsaturatie wordt bij zuigelingen zelden gemeten doordat apparatuur die geschikt is voor saturatiemeting bij zuigelingen sporadisch in de huisartspraktijk aanwezig is.
- Hypoxie is pas zichtbaar als cyanose bij een zeer lage zuurstofsaturatie; als een zuigeling niet cyanotisch is, sluit dat hypoxie dus niet uit.
- Bij zuigelingen zonder of met lichte verhoging van de ademarbeid kan de uitslag van de zuurstofsaturatiemeting reden zijn om het kind toch naar de SEH te verwijzen.
- De zuurstofsaturatie kan ook gebruikt worden als parameter om te beslissen of de zuigeling per ambulance naar de SEH vervoerd moet worden.
- Adequate saturatiemeting bij een zuigeling kan ouders geruststellen als wordt gekozen voor een afwachtend beleid.