



Keywords:
diabetes type 1 in
children – sick day
management – surgery

BELEID BIJ KINDEREN MET DIABETES DIE ZIEK ZIJN OF EEN HEELKUNDIGE INGREEP MOETEN ONDERGAAN

Marc Maes

Eenheid voor Kinderendocrinologie en –diabetologie, afdeling Kindergeneeskunde, Clin. Univ. St Luc, UCL, Brussel

Sommige ziekten ontregelen de glykemiecontrole bij kinderen met diabetes. Meestal neemt de glykemie toe met een risico op ketose en ketoacidose. Bij braken en diarree daarentegen daalt de glykemie eerder gevaarlijk. In beide situaties moet de glykemie regelmatig worden gecontroleerd en moeten ketonlichamen in bloed en urine worden opgespoord om hyper- en hypoglykemie te corrigeren. Een fout die niet mag worden gemaakt, is geen insuline geven als het kind geen eetlust heeft of braakt, omdat dat zeer snel kan uitmonden in een ketoacidose. Ook bij een heelkundige ingreep zal de glykemie eerder stijgen en de glykemiecontrole ontregeld geraken, wat het risico op complicaties tijdens de ingreep verhoogt. In dit artikel bespreken we het praktische beleid als een kind met diabetes ziek is of een heelkundige ingreep moet ondergaan.

insuline-injecties op dagen dat ze ziek zijn “omdat ze weinig of geen eetlust hebben”. Eén van de eerste aanbevelingen als kinderen met diabetes ziek worden, is de **insuline-injecties niet te onderbreken**, ook niet als het kind nauwelijks eet. Hierna volgen de **andere richtlijnen**, overgenomen van een consensusartikel van de *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes* of ISPAD (2).

1. **Behandel koorts, uitdroging en de oorzaak van de ziekte zoals bij kinderen zonder diabetes.** Kies bij voorkeur geneesmiddelen zonder koolhydraten.
2. **Controleer de glykemie op capillair bloed vaker** met de glucometer waarover geconventioneerde kinderen met diabetes beschikken. Controleer min-

Inleiding

Kinderen en adolescenten met diabetes zijn niet vaker ziek dan kinderen zonder diabetes, tenminste als hun diabetes niet sterk ontregeld is. Als een jongere met diabetes ziek wordt, moeten de familie en de zorgverstrekkers zeer goed opletten om hyperglykemie met evolutie naar ketose of ketoacidose of in bepaalde omstandigheden een zware hypoglykemie te voorkomen.

zal de glykemie stijgen (> 180mg%) door een verhoogde productie van glucoseverhogende hormonen, die de gluconeogenese verhogen en insulineresistentie in de hand

Eén van de eerste aanbevelingen als kinderen met diabetes ziek worden, is de insuline-injecties niet te onderbreken, ook niet als het kind nauwelijks eet.

Ziekte-dagen met hyperglykemie

Een banale virale infectie zonder hoge koorts verandert het glykemie-evenwicht maar weinig en de behandeling moet dan niet worden aangepast. Maar bij hoge koorts met aantasting van de algemene toestand

werken (1). Soms stijgt de glykemie al enkele dagen voor de ziekte. Zonder sterker toezicht en aanpassing van de behandeling kan de diabetes decompenseren tot ketose en ketoacidose. Eén van de meest voorkomende oorzaken van ketoacidose bij jonge diabetici zijn ten onrechte overgeslagen

stens om de 4 uur, ook 's nachts, tot de glykemie weer binnen de vooraf bepaalde streefwaarden ligt.

3. **Ga na of er ketonlichamen aanwezig zijn** in de urine of het bloed zodra de glykemie tweemaal na elkaar hoger is

Tabel 1: Om de 4 uur worden extra doses van snelle en ultrasnelle insuline gegeven volgens het schema dat wordt weergegeven in het consensusartikel van de ISPAD (2).

Ketonlichamen		Glykemie		
Ketonemie	Ketonurie	180 -250mg%	250-400mg%	> 400mg%
< 0,6	Negatief	De insulinedosis voor de volgende maaltijd verhogen met 10% als de glykemie > 180mg% blijft	Extra dosis van 5% van de TDD	Extra dosis van 10% van de TDD, indien nodig om de 4 uur te herhalen
0,6-0,9	Sporen of +	Extra dosis van 5% van de TDD	Extra dosis van 5 tot 10% van de TDD	Extra dosis van 10% van de TDD, indien nodig te herhalen
1,0-1,4	+ of ++	Extra dosis van 5 tot 10% van de TDD	Extra dosis van 10% van de TDD	Extra dosis van 10% van de TDD, indien nodig te herhalen
≥ 1,5	++ of +++	Extra dosis van 10% van de TDD	Extra dosis van 10-20% van de TDD, na 2 uur te herhalen als de ketonlichamen persisteren	

TDD: de totale dagdosis is de som van het aantal eenheden snel of ultrasnel werkende insuline, insuline met intermediaire werkingsduur en traag werkende insuline in 24 uur

dan 180mg% of als de glykemie eenmaal hoger is dan 250mg% en/of als er tekenen van ketose en zeker van ketoacidose zijn. Ter herinnering: de tekenen van ketose (ketoacidose) zijn buikpijn, nausea, braken, een zware ademhaling Ketonlichamen worden opgespoord in de urine en minder vaak in het bloed. Ketonlichamen in het bloed verschijnen ± 1 uur eerder in het bloed dan in de urine en de ketonemie verdwijnt ook sneller dan de ketonurie. De techniek die wordt gebruikt om ketonlichamen in de urine op te sporen, detecteert enkel acetoacetaat en niet BOHB (bètahydroxyboterzuur). Bij ketoacidose is de concentratie van β OHB 10x hoger dan die van acetoacetaat. Bij de preventie van ketoacidose zou het dus logischer en doeltreffender zijn om ketonlichamen op te sporen op capillair bloed eerder dan in de urine, zoals Laffel et al. (3) hebben aangetoond. Toch worden urineteststrookjes nog steeds het meest gebruikt omdat strookjes voor capillair bloed duur zijn en omdat

de **kosten-batenverhouding** van de capillaire methode nog niet werd onderzocht. De urine moet worden gecontroleerd op ketonlichamen tot die verdwijnen.

Aanwezigheid van ketonlichamen bij kinderen betekent niet steeds dat er een insulinetekort is: net zoals bij andere kinderen kan dat wijzen op een situatie van relatief vasten met onvoldoende aanvoer van koolhydraten. Meting van de glykemie maakt het mogelijk om deze situatie te onderscheiden van die van keto(acido). In het eerste geval is de glykemie laag (< 180mg%) en in het tweede geval is de glykemie hoger dan 250mg%.

4. **Pas de insulinedoses aan volgens de hyperglykemie en de ketose.** Geef om de 4 uur supplementen van snel en ultrasnel werkende insuline volgens het schema dat wordt weergegeven in de tabel van het consensusartikel van de ISPAD (2) (Tabel 1).

De extra doses van snelle of ultrasnelle insuline worden om de 4 uur en uitzonderlijk om de 2 uur toegediend (Tabel 1).

De voorkeur gaat uit naar ultrasnelle insuline (Novorapid® of Humalog®). Ultrasnelle insuline heeft een kortere werkingsduur en er is dus minder risico op accumulatie.

De ketonemie op capillair bloed wordt gemeten met Precision Xtra® en de ketonurie met Keto-Diabur® of Keto-Diastix®.

5. **Een kind met diabetes moet in de volgende gevallen naar de spoedgevallendienst worden gestuurd:**

- persisterend braken met risico op uitdroging;
- toenemende achteruitgang van de algemene toestand en vooral van het bewustzijn;
- geen verbetering van de glykemie en de ketonurie ondanks supplementen van snel of ultrasnel werkende insuline;

- een ziekte waarvan de oorzaak niet duidelijk is;
- combinatie van diabetes en een andere chronische ziekte of zeer jonge leeftijd van het kind (< 2 jaar): dan is zeker voorzichtigheid geboden;
- uitputting van de ouders die geen mogelijkheid meer zien om het kind nog thuis te verzorgen.

Dagen van ziekte met hypoglykemie

In sommige situaties zoals diarree al dan niet met braken zonder hoge koorts kunnen kinderen en adolescenten met diabetes een hardnekkige hypoglykemie vertonen als **gevolg van malabsorptie en onvoldoende calorietoevoer met uitputting van het glycogeen in de lever**. De glykemie zal doorgaans niet hoger zijn dan 100mg% en kan gepaard gaan met ketose door vasten (zie hoger).

Neem de **volgende maatregelen om een ernstige hypoglykemie te voorkomen**:

- zorg voor een correcte vullingstoestand: laat het kind/de adolescent op regelmatige tijdstippen een suikerhoudende drank drinken;
- controleer de glykemie minstens om de 2 uur;
- verlaag de insulinedosis met 20 tot 50% en controleer de glykemie regelmatig om een tegenovergestelde situatie, namelijk hyperglykemie met keto(acido)se, te voorkomen;
- schrijf zo nodig een anti-emeticum voor;
- geef in geval van persisterende hypoglykemie (< 70mg%) en bij voedselweigering met nausea en braken een injectie van glucagon maar in een lagere dosis dan de dosis die door sommige auteurs wordt aangeraden bij een ernstige hypoglykemie met convulsies of coma (4). Die minidoses kunnen na 1

uur of meer worden herhaald en veroorzaken geen nausea en braken in tegenstelling tot hogere doses. ≤ 2 jaar is 20µg of 0,02ml (oplossing van 1mg/ml of 2 eenheden in een insulinespuitje). De dosis voor een kind van 2-15 jaar is 10µg/jaar of 1 eenheid/jaar in een insulinespuitje en voor kinderen > 15 jaar is de dosis 150µg of 0,15ml of 15 eenheden in een insulinespuitje. Als dat geen resultaat oplevert, kan de situatie enkel worden gekeerd met een intraveneus glucose-infuus.

De arts moet kinderen met diabetes en hun familie of naaste omgeving leren welke maatregelen ze moeten nemen als het kind ziek is om naargelang van de omstandigheden hyperglykemie met ketose of ketoacidose of hardnekkige hypoglykemie te voorkomen. Kinderen met diabetes moeten dus niet alleen weten welke maatregelen moeten worden genomen, maar moeten ook over het vereiste materiaal beschikken om decompensatie van hun diabetes te voorkomen.

De arts moet kinderen met diabetes en hun naaste omgeving leren welke maatregelen ze moeten nemen als het kind ziek is om naargelang van de omstandigheden hyperglykemie met ketose of ketoacidose of hardnekkige hypoglykemie te voorkomen.

Speciaal geval: chirurgische ingreep

Het **beleid** bij kinderen met diabetes die een heelkundige ingreep moeten ondergaan, **hangt af van de ernst van de ingreep**. De volgende opmerkingen zijn afkomstig van een consensusartikel van de ISPAD (5) en gelden voor alle ingrepen, ongeacht de ernst ervan:

- bij een electieve ingreep wordt een kind met diabetes 's morgens als eerste op het programma gezet;

- bij een zware ingreep wordt een kind met diabetes de dag voor de operatie in het ziekenhuis opgenomen;
- kinderen met diabetes moeten steeds insuline krijgen, ook als ze nuchter zijn, om keto(acido)se te voorkomen;
- de glykemie moet regelmatig om het uur worden gevolgd voor en na de operatie en om de 30 minuten tijdens de operatie. De glykemie wordt het best tussen 90 en 180mg% gehouden om de complicaties als gevolg van hyperglykemie te voorkomen die werden waargenomen in studies uitgevoerd bij volwassenen met diabetes;
- als de heelkundige ingreep meer dan een uur wordt uitgesteld, wordt een intraveneuze oplossing toegediend waarvan de samenstelling afhangt van de glykemie. Eventueel kan tevens een iv-infuus van gewone insuline worden gegeven. Dat veronderstelt een schriftelijk protocol dat voorafgaandelijk wordt besproken met de artsen die zich bezighouden met kinderen met diabetes. Een dergelijk protocol wordt bij voorkeur

toegepast bij een zware operatie gezien het lange interval tussen het ontwaken en de hervatting van de voeding.

Onder lichte ingreep verstaan we een ingreep die hoogstens 1 uur duurt, zoals een adenoïdectomie, een amygdalectomie, plaatsing van transtympanische drains en een endoscopie. Het kind blijft minder dan 24 uur in het ziekenhuis. Een heelkundige ingreep is zogenaamd zwaarder, wanneer ze langer duurt. Het kind blijft dan langer dan 24 uur in het ziekenhuis.

De volgende **richtlijnen** gelden **voor lichte operaties**. In geval van een zware operatie moet het kind worden opgenomen in een referentiecentrum voor kinderen en adolescenten met diabetes.

- Geen vast voedsel vanaf middernacht de dag voor de operatie.
- Vloeistoffen zoals moedermelk mogen worden toegediend tot 4 uur voor de ingreep.
- De dag voor de ingreep mogen de insulinedoses niet worden veranderd, ongeacht het schema, tenzij bij herhaalde hypoglykemie bij het ontwaken. In dat geval moet de dosis van de intermediaire of basale insuline worden verlaagd met 20 tot 30%.
- De dag van de ingreep:
 - een schema met twee injecties: geen toediening van ultrasnel of snel werkende insuline en de dosis van de intermediaire insuline (Insulatard® of NPH®) die gewoonlijk 's morgens wordt geïnjecteerd, wordt met 50% verlaagd;
 - basaal-prandiaal schema: geen toediening van ultrasnel of snel werkende insuline; als de basale insuline (Levemir® of Lantus®) 's morgens wordt toegediend, wordt de dosis ervan met ± 25% verlaagd;
 - infuus met Y-trousse met aan één kant glucose 10% en aan de andere kant NaCl 0,9%. De infuussnelheid hangt af van het gewicht van het kind en wordt aangepast om de glykemie tussen 90 en 180mg% te houden. Start een iv-infuus van gewone insuline (1 eenheid/ml): bv. < 90mg%: 0,02E/kg/uur; 91-180mg%: 0,05E/kg/uur; 181-250mg%: 0,075E/kg/uur; > 250mg%: 0,1E/kg/uur;
 - zet de toediening van glucoseoplossing en insuline-iv stop zodra het kind weer kan eten. Hervat de subcutane insuline-injecties volgens het vroegere schema met indien nodig eventueel een extra dosis van ultrasnel werkende insuline gelijk aan 10-20% van de totale dosis.

Referenties

1. Walker M, Marshall SM, Alberti KG. Clinical aspects of diabetic ketoacidosis. *Diabetes Metab Rev* 1989;5:651-63.
2. Brink S, Laffel L, Likitmaskul S, et al. Sick day management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2007;8:401-7.
3. Laffel L, Wentzell K, Loughlin C, Tovar A, Maltz K, Brink S Sick day management using blood 3-hydroxybutyrate (3-OHB) compared with urine ketone monitoring reduces hospital visits in young people with T1DM: a randomized clinical trial. *Diabetic Med* 2006;23:278-84.
4. Haymond MW, Schreiner B Mini-dose glucagon rescue for mild hypoglycemia in children with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2001;24:643-5.
5. Betts P, Brink S, Swift P, Silink M, Wolfsdorf J, Hanas R Management of children with diabetes requiring surgery. *Pediatric Diabetes* 2007;8:242-7.