

Diabetes beleid perioperatief

Inhoudsopgave

1. INLEIDING	2
2. ALGEMENE REGELS EN PRAKTISCHE ASPECTEN	2
3. METABOLE CONTROLE: DEFINITIES	3
3.1 Acceptabele metabole controle	3
3.2 Slechte metabole controle	3
4. ELECTIEVE INGREPEN	4
4.1 Kleine electieve ingrepen bij acceptabele metabole controle	4
4.1.1 Insuline advies bij kleine electieve ingrepen:	4
4.2 grote electieve ingrepen bij HbA1C < 75 mmol/mol	6
4.3 Electieve ingrepen bij slechte metabole controle	7
5. ACUTE INGREPEN	8
6. TYPE 2 DIABETES	8
7. CYSTIC FIBROSE GERELATEERDE DIABETES MET INSULINE	9
8. INFUUSBELEID	9
9. CONTROLES EN BELEID	10
10. PUNTEN VAN BIJZONDERE AANDACHT	11
11. VOORWAARDEN VOOR UITVOERING VAN AANBEVOLEN BELEID	11
12. LITERATUUR	11

Auteurs: Hester Vlaardingebroek, Agnes Clement-de Boers, Daniëlle vd Kaay, Mieke Houdijk, Theo Sas

Deze richtlijn is gebaseerd op de “ISPAD consensus guideline 2018” en het voorgaande protocol van de Landelijke Werkgroep Diabetes bij Kinderen en het voorgaande protocol van het Willem

Alexander kinderziekenhuis (LUMC). De aanbevelingen in dit protocol zijn voornamelijk gebaseerd op expert consensus, aangezien er bij kinderen geen randomized controlled trials ten aanzien van het perioperatieve beleid zijn uitgevoerd (Betts et al 2009).

Vuistregels

Operatieve ingreep bij kind met diabetes: neem contact op met behandelende diabetesteam voor beleid.

Zonodig aanpassing diabetesmedicatie dag(en) voor ingreep.

1. Inleiding

- Zelfs algemeen gezonde mensen neigen rond een operatieve ingreep tot een verminderde glucosetolerantie, veroorzaakt door circulerende stresshormonen (insuline-antagonisten). Dit is bij kinderen met diabetes mellitus in bijzondere mate het geval. Ook een goed ingestelde diabetespatiënt neigt perioperatief tot hyperglycemie, en kan zelfs een diabetische ketoacidose ontwikkelen. Dit geldt in het bijzonder voor trauma's en andere acute situaties, zoals een acute buik. Hyperglycemie tijdens de operatie vergroot tevens de kans op een postoperatieve infectie. Bij slechte metabole controle gedurende langere tijd voor de ingreep is er eveneens een verhoogde kans op complicaties, zoals wondinfecties, vertraagde wondgenezing en perioperatieve ontsparing van het elektrolytenevenwicht.
- Wordt een kind met diabetes mellitus ten behoeve van een operatieve ingreep opgenomen, dan dient het behandelende team ernaar te streven de metabole situatie van de patiënt zo goed mogelijk in balans te houden. Hieronder wordt verstaan dat de hydratatie-toestand adequaat moet zijn en gestreefd wordt naar zo normaal mogelijke glucosewaarden en keto-acidose wordt voorkomen, waarbij tevens het risico op hypoglycemie minimaal moet zijn.

2. Algemene regels en praktische aspecten

- Preoperatief: Het preoperatief onderzoek dient door een (bij voorkeur eigen) diabetesarts verricht te worden ter evaluatie van glycemische controle, elektrolyt status, ketonen en beleid t.a.v. diabetes behandeling
- Opname: Noteer gewicht, behandelingsmodaliteit thuis (soorten en doseringsafspraken insuline, pomp, gebruik sensor of FGM) en de dagelijkse hoeveelheid koolhydraten in de voeding van de patiënt en laatst gemeten HbA1C
- Operatietijdstip: Patiënt bij voorkeur 's morgens op het operatieprogramma en bij voorkeur als eerste. Bij grote ingrepen bij voorkeur in het begin van de week (maandag of dinsdag)
- Insuline beleid: Afhankelijk van de metabole controle en het soort ingreep (zie betreffende paragrafen)
- Perioperatief: Bloedglucose controles: voor, tijdens en direct na de ingreep. Minstens 1 x per uur. Tijdens een langer durende ingreep 1-2 x per uur controleren totdat het kind

wakker is. Cave niet opgemerkte hypoglycemieën of excessief hoge bloedglucoses tijdens anaesthesie.

- Postoperatief: Ernaar streven de patiënt zo gauw mogelijk weer te laten eten. Spoedig overgaan op subcutane insuline, zoals de patiënt dit gewoon is.
- De adviezen tav insuline beleid, inclusief insuline iv, en hypobeleid kunnen eventueel aangepast worden op basis van de lokale afspraken in elk ziekenhuis.

- **Streefwaarden bloedglucoses perioperatief: tussen 5 en 10 mmol/l.**
- Bij **hypoglycemie** (glucose < 4 mmol/l):
 - Orale intake mogelijk: 0.3g koolhydraten/kg lichaamsgewicht met een maximum van 20g, bij voorkeur als druivensuiker (dextrose). Geef dextro tablet (3 g koolhydraten/tablet): aantal dextro tabletten is gewicht in kg/10 met een maximum van 7 stuks
Alternatief: limonadesiroop (let op dat het geen suikervrije siroop en/of siroop met zoetstof is): hoeveelheid siroop 1 ml/kg tot een maximum van 30 ml (10ml pure siroop bevat ongeveer 7g koolhydraten).
 - Indien oraal niet mogelijk: geef 2 ml/kg glucose 10% in 3 min.
 - Controleer na 15 min. Indien nog steeds < 4 mmol/l nogmaals dextro of glucose bolus en zet het insuline infuus/subcutane pomp stil gedurende 15 minuten. Controleer na 15 min.
 - Indien geen iv toegang: glucagon intramusculair of subcutaan toedienen: <25 kg lichaamsgewicht = 0,5 mg (halve ampul); >25 kg lichaamsgewicht = 1 mg (de hele ampul)*. Vanaf 4 jaar kan glucagon ook nasaal worden toegediend: 3mg/dosis in 1 neusgat (neusspray voor eenmalig gebruik). Dien na toediening koolhydraten/glucose toe. Gebruik in klinische setting bij voorkeur géén glucagon om hypoglycemie te corrigeren ivm bijwerkingen en uitputting glycogeenvoorraad. Uitzondering: bij diepe hypoglycemie met bewustzijnsverlies en bv convulsies.

** De ervaring is dat een lagere dosering glucagon dan in het kinderformularium wordt genoemd ook voldoende is en minder bijwerkingen geeft (persoonlijke ervaring van der Kaay uit Sick Kids, Toronto). Onder de leeftijd van 2 jaar kan 20 microgram glucagon sc/im gegeven worden en vanaf de leeftijd van 2 jaar 10 microgram/leeftijdjaar sc/im (maximaal 150 microgram). Bij onvoldoende effect mag dit na 30 minuten herhaald worden en dan kan eventueel de dosering verdubbeld worden. Er kan overwogen worden om alvast een lagere hoeveelheid glucagon te geven alvorens te proberen om een infuus in te brengen.*

3. Metabole controle: definities

3.1 Acceptabele metabole controle

- HbA1C < 75 mmol/mol, patiënt voelt zich gezond
- Regelmatige glucosecontroles en merendeel van bloedglucoses tussen 4,0 en 10,0 mmol/l
- Geen symptomen van ontregeling, zoals polyurie en malaise, geen ernstige hypo's
- Groei is normaal

3.2 Slechte metabole controle

- HbA1C \geq 75 mmol/mol
- Evt. aanwezigheid polyurie, dorst, sterk wisselende bloedglucoses

- Niet optimale zelfcontrole
- Indien de bloedglucose regulatie niet optimaal is, patiënt bij electieve ingrepen zo nodig enkele dagen van tevoren opnemen en intensief bijsturen. Cave te snel en rigoureuus bijsturen bij zeer slecht ingestelde patiënt.

4. Electieve ingrepen

4.1 Kleine electieve ingrepen bij acceptabele metabole controle

- Hieronder wordt verstaan:
 - In principe de dag van ingreep weer naar huis
 - Korte anaesthesie (of zware sedatie) < 2 uur (inclusief in- en uitleiden). Bv. trommelvliesbuisjes, adenotonsillectomie, circumcisie, endoscopie, jejunumbiopsie of herhaalde korte procedures zoals lumbaalpuncties bij oncologische behandeling of verbandwissel bij brandwonden
- Beleid:
 - Het kind wordt op de ochtend van de ingreep opgenomen
 - Indien er twijfel bestaat of de gegeven adviezen thuis haalbaar zijn: het kind de middag voor de ingreep opnemen (bv als gevolg van sociale omstandigheden, taalbarrière, leeftijd kind)
 - Nuchter tijden iom anesthesie, algemene richtlijn:
 - tot 6 uur voor OK licht ontbijt, evt. melk of pap of sondevoeding
 - tot 4 uur voor OK borstvoeding
 - tot aan bestelling naar de holding van het operatiecomplex: helder drinken, te weten: water, suikerwater (Nutrilon glucose oplossing), aanmaaklimonade, heldere appelsap, thee (of koffie) met of zonder suiker. Geen koolzuurhoudende dranken, geen melk. Maximum van 50 ml/uur bij kinderen <1 jaar en bij kinderen > 1 jaar maximaal 100 ml/uur
 - Insuline advies afhankelijk van het gebruikelijke insuline regime, zie 4.1.1
 - Indien er onverwacht uitstel is van de ingreep dient gestart te worden met iv insuline volgens het beleid: infuusbeleid.

4.1.1 Insuline advies bij kleine electieve ingrepen:

- **Basaal en bolus insuline regimes (3-4 dd insuline):**
 - ingreep 's morgens (tussen 8.00 en 9.00 uur)
 - indien neiging tot lage bloedglucoses in de ochtend: de avond voor de ingreep 20-30% minder langwerkende insuline geven. Bij insuline degludec (Tresiba) overwegen gift avond tevoren over te slaan of 2-3 dagen voor ingreep dosering te verlagen.
 - 7.00 uur: gebruikelijke ochtenddosering langwerkende insuline (indien deze normaalgesproken in de ochtend wordt gegeven). In geval van neutral protamine hagedorn insuline (NPH zoals humuline NPH, insulatard of Insuman Basal) de ochtenddosering met 30-50% verlagen, afhankelijk vd duur van ingreep.

- alleen kortwerkende insuline als correctie bolus in overleg met diabetesarts
- start infuus : NaCl 0.9% op waakstand: 1-5ml/uur
- na de ingreep: indien mogelijk weer eten en drinken, zo niet infuus handhaven (let op lage glucose intake in waakinfuus). Afhankelijk van de bloedglucoses: kortwerkende insuline doses geven
- i.p. normale avonddosis
- ingreep 's middags (tussen 13.00 en 14.00 uur)
 - 7.00 uur: normale dosis langwerkende en indien ontbijt ook kortwerkende insuline volgens normale routine / zoals kind/ouders thuis gewoon zijn. Indien slechts klein ontbijt verminder dosis mixinsuline (zoals novomix, humuline regular, ryzodeg) en neutral protamine hagedorn insuline (NPH zoals humuline NPH, insulatard of Insuman Basal) met 30%.
 - start infuus ongeveer 2 uur na het ontbijt: NaCl 0.9% op waakstand: 1-5ml/uur
 - overig: als ingreep 's morgens
- **CSII (insulinepomp):**
 - pomp continueren valt te prefereren (dan wel extra goed fixeren). Indien tijdens OK gebruik van X-ray, CT, MRI of diathermie: pomp en sensor verwijderen, zie kader.
 - Basaalstand idem of tijdelijk lager basaal (bv pomp instellen op 80% basaal en bij omnipod op -20%) vanaf 3 uur voorafgaand aan ingreep bij risico op hypoglycemieën)
 - Overweeg om pomp op manuele modus te zetten of tijdelijk op hogere target bij combinatie met sensor
 - Hiernaast infuus NaCl 0.9% op waakstand: 1-5ml/uur
 - Bolus alleen indien correctie nodig in overleg met diabetesarts of ouders
- alternatief: start intraveneus insuline (start stand insuline E/uur gelijk aan de stand van de pomp (CSII))

Gebruik insulinepomp en/of sensor/flash monitoring tijdens ingreep/operatie:

Vragen hierbij: risico op brandwonden door geleiding naar pomp/sensor? Risico dat pomp kapot gaat? Betrouwbaarheid closed-loop systeem? Alertheid is tevens geboden bij gebruik pomp/sensor op extremiteit waar ook bloeddrukband geplaatst is of bij bloedleegte van deze extremiteit tijdens ingreep (verminderde perfusie met daardoor mogelijk verminderde betrouwbaarheid).

- vanuit fabrikanten en obv literatuur geen informatie beschikbaar over interactie diathermie met pomp/sensor.

Overleg met klinisch fysicus van het ErasmusMC:

- Bij gebruik van X-ray, CT, MRI en diathermie op de OK zijn de **risico's op verstoring van de werking van pomp en/of sensor zeer reëel**. Deze apparaten (radiofrequente straling) gaan ruim over de grenzen aan waarop pomp en sensor zijn getest. Er moeten meters tussen zitten (misschien wel 5 m) om zeker te zijn dat dat niet speelt en je de werking mag vertrouwen.
- De kans op **brandwonden bij een sensor in situ is zeer reëel**. Alles wat metaal is of in vloeistof zit en een elektrisch signaal maakt is risico op brandwonden met diathermie. Je kan het risico verkleinen door bv de plakker van de diathermie ver weg te houden van de sensor, dan is de kans op brandwonden veel kleiner, maar de mogelijke verstoring van de werking niet laag.

Naast X-ray, CT, MRI en diathermie zijn er op de OK geen andere natuurkundige problemen te verwachten voor pomp en sensor. Uiteraard lijkt het niet logisch een sensor te gebruiken op de ledemaat die slecht doorbloed is / ontstoken / bloedleeg wordt gemaakt.

4.2 Grote electieve ingrepen bij HbA1C < 75 mmol/mol

- **Hieronder wordt verstaan:**
 - langdurige anaesthesie (> 2 uur)
 - opname > 1 dag
 - (bv. darmoperaties, urologische en orthopedische operaties)
- **Beleid**
- Preoperatief:
 - De dag voor de ingreep opnemen (bij goede metabole controle en optimale omstandigheden is opname de dag van de ingreep bespreekbaar iom de behandelend diabetesarts)
 - Breng een infuuslijn in voor waakinfuus
 - Frequente bloedglucose monitoring (8-puntscurve)
 - Normale avond insulinedosis. Indien neiging tot lage bloedglucoses in de ochtend: de avond voor de ingreep 20-30% minder langwerkende insuline geven. Bij insuline degludec (Tresiba) overwegen gift avond tevoren over te slaan of 2-3 dagen voor ingreep dosering te verlagen.
 - Voor beleid bij pomptherapie zie onder punt 4.1.1.

- Normale maaltijd en eventueel avondsnaak
- Indien ontregeling: (bloedglucose > 11 mmol/l en ketonen (urine of bloed) positief of bloedglucose > 15 mmol/l) overleg over te voeren beleid met de dienstdoende diabetesarts
- Nuchter tijden iom anesthesie, algemene richtlijn:
 - tot 6 uur voor OK licht ontbijt, evt. melk of pap of sondevoeding
 - tot 4 uur voor OK borstvoeding
 - tot aan bestelling naar de holding van het operatiecomplex: helder drinken, te weten: water, suikerwater (Nutrilon glucose oplossing), aanmaaklimonade, heldere appelsap, thee (of koffie) met of zonder suiker. Geen koolzuurhoudende dranken, geen melk. Maximum van 50 ml/uur bij kinderen <1 jaar en bij kinderen > 1 jaar maximaal 100 ml/uur
- Start infuus glucose 10% met toevoegingen + insuline intraveneus minimaal 2 uur voor start van de ingreep (zie infuusbeleid). Indien van toepassing, stop s.c. insuline via pomp. De eigen insulinepomp wordt bij het aanleggen van het infuus losgekoppeld (mogelijk dat in de toekomst ook tijdens grote ingrepen de insulinepomp met/zonder sensor gebruikt kan blijven worden, zie ook kader bij pomptherapie bij kleine electieve ingrepen).
- Controleer bloedglucoses vanaf start insuline infuus en tijdens de ingreep 1-2 keer per uur tot 4 uur na de ingreep
- Postoperatief:
 - intraveneus insuline en glucose 10% met toevoegingen continueren zolang het kind geen orale intake verdraagt
 - Zodra het kind goed wakker is en weer kan eten, subcutane insuline regime herstarten via penschema of insulinepomp. Start met bolus insuline op geleide van bloedglucosewaarde en hoeveelheid koolhydraten. Intraveneuze insuline staken.
 - Bij normale intake eigen subcutane insuline regime herstarten: basaal en bolus insuline regime, danwel eigen behandelingschema via insulinepomp.
 - Afhankelijk van de aard van de ingreep kan de bolus wizard van de insulinepomp na 24-48 uur weer in de normale regulatie gezet worden.

4.3 Electieve ingrepen bij slechte metabole controle

- Slechte metabole controle ($HbA1c \geq 75$ mmol/mol) verhoogt de kans op complicaties.
- Stel operatie (indien mogelijk) uit totdat acidose, circulerend volume en elektrolyt deficiënties stabiel of voldoende gecorrigeerd zijn.
- Neem de patiënt, als dit niet mogelijk is, enkele dagen van tevoren op voor subcutaan instellen ter normalisatie van de bloedglucoses. Indien subcutaan instellen niet haalbaar wordt geacht, kan evt overgegaan worden op intraveneus insuline en infuus ter normalisatie van de bloedglucoses (zie paragraaf 8: infuusbeleid)
- Overweeg beoordeling retinopathie door de oogarts voorafgaand aan de ingreep. Bij retinopathie en chronisch hoge bloedglucoses: overweeg om bloedglucose rondom ingreep hoger dan 5-10 mmol/l na te streven om risico op verergering retinopathie bij plotseling dalende bloedglucoses te verminderen.

- Na correctie van de metabole ontregeling is het beleid als onder electieve ingreep met goede metabole controle

5. Acute ingrepen

- Diabetesteam voor kinderen zo snel mogelijk op hoogte brengen om peri-operatieve behandelplan op te stellen.
- Snelle oriëntatie over de metabole controle (anamnese, poliklinische gegevens, bloedglucose, bloedketonen, bloedgas, elektrolyten, volledig bloedbeeld, evt. CRP of BSE).
- Geef de patiënt niets per os, intraveneuze toegang vereist
- Bij trauma is de actuele bloedglucose vrijwel altijd hoog en zegt deze niets over de metabole controle vóór het trauma
- Bij trauma of een acute buik is de kans op metabole ontsparing (ketoacidose) groot
- Tracht hyperglycemie zo goed mogelijk te corrigeren voor de ingreep
- Bij chronisch slechte regulatie of diabetische ketoacidose insuline en infuusbeleid volgens NVK protocol Ketoacidose. Stel operatie (indien mogelijk) uit totdat acidose, circulerend volume en elektrolyt deficiënties stabiel of voldoende gecorrigeerd zijn.
- Indien geen DKA, start met onderhoudsinfuus en insuline intraveneus (zie onder punt 7 infuusbeleid)
- Bij een acuut ziek kind stop insuline pomp therapie (CSII) en start iv infuusbeleid.
- Let bij trauma op kaliumcontrole (cave hyperkaliëmie door celdestructie)

6. Type 2 diabetes

- Behandeling met insuline: zie adviezen zoals bij type 1 diabetes
- Orale behandeling:
 - Metformine: stop metformine 24 uur voor de ingreep bij een grote ingreep (duur ingreep minimaal 2 uur) en op dag van chirurgie voor een kleine ingreep. Metformine kan 48 uur na de ingreep herstart worden of totdat normale nierfunctie bevestigd is (ivm hoger risico lactaatacidose bij metformine, m.n. in combinatie met nierinsufficiëntie, ref: J Am Med Assoc 2012;19:66-71).
 - Sulfonylureumderivaten (en evt thiazolidinedione, DPP-IV inhibitors, SGLT-2 inhibitors en GLP-1 analogen): op de dag van de ingreep stoppen
 - Bij grote ingreep (minimaal 2 uur): glucosecontrole elk uur, streefwaarde 5-10mmol/l
 - Bij grote ingreep: voldoende infuus geven voor hydratatie voor, tijdens en na de ingreep
 - Bloedglucosecontroles 1 x per uur
 - Indien glucose > 15 mmol/l: geef in overleg met diabetesarts insuline (s.c. bij kleine ingreep, anders intraveneus)

7. Cystic fibrose gerelateerde diabetes met insuline

- Behandeling als bij type 1 diabetes
- Zelden ontwikkeling ketoacidose, echter meet ketonen indien glucose >15 mmol/l

8. Infuusbeleid

Infuusbeleid is afhankelijk van de lokale afspraken in elk ziekenhuis. Hieronder staan algemene aanbevelingen.

Onderhoudsinfuus

Bereken de vochtbehoefte:

- eerste 10 kg (voor iedere kg van 1-10 kg) : 100 ml/kg/24 u
- volgende 10 kg (voor iedere kg boven de 10 tot 20 kg) : 50 ml/kg/24 u
- volgende 20 kg (voor iedere kg boven de 20-50 kg) : 20 ml/kg/24 u
- bij lichaamsgewicht > 50 kg 2000ml/24 uur

Soort infuusvloeistof: In principe glucose 10% plus daarnaast NaCl 0.9% met toevoeging van Kalium.

- Basisbehoefte glucose bij starten infuus: 2-3 mg/kg/min (3-5 mg/kg/min bij neonaten en 5-6 mg/kg/min bij prematuren). Naar behoefte kan het glucose infuus zo nodig worden aangepast.
- Natrium: suppletie: 2-4 mmol/kg/dag

Infuusvloeistoffen:

- NaCl 0.9% = 154 mmol Na²⁺ per liter
- Kalium: i.p. afhankelijk van kalium waardes. Suppletie evt. 1 - 1.5 mmol/kg/dag (dit komt neer op ca. 10 mmol kalium/500 ml bij normale vochttoediening, maximaal 40 mmol kalium /liter)

Infuusvloeistoffen:

- KCl 10% = 1,34 mmol K⁺/ml
- KCl 7.45% = 1 mmol K⁺/ml
- KCl 3.7 % = 0,5mmol K⁺/ ml

Insuline intraveneus

- Insuline wordt via een zij-infuus toegediend. De insuline oplossing en loopsnelheid zijn afhankelijk van het lokale protocol. Een voorbeeld staat hieronder.
 - Bereidingsvoorbeeld insulineoplossing:
Spuit 50 Eenheden Novorapid in 50 ml NaCl 0,9%. Concentratie 1E = 1 ml.
 - Start insulinedosis i.v.:

- bij overgang van penschema naar iv totale dagdosering langwerkend insuline omrekenen naar insuline iv per uur (bv 24EH langwerkend -> 1 EH/uur), of gebruik onderstaande leidraad:
 - <5 jaar : 0,0125 E/kg/uur
 - 5-12 jaar: 0.025 E/kg/uur
 - > 12 jaar : 0,05 E/kg/uur
 NB. Bij insulineresistentie kunnen hogere doseringen insuline nodig zijn.
- Bij overgang van pomp naar iv kan de basaalstand in principe 1:1 overgenomen worden

9. Controles en beleid

Streefwaarden bloedglucoses perioperatief: tussen 5 en 10 mmol/l.

Maak peroperatief geen gebruik van continue glucose monitoring (CGM) of intermitterende glucose monitoring devices (zoals FreeStyle Libre) ivm mogelijk minder betrouwbaar bij verminderde weefselperfusie (zie ook kader pomptherapie bij kleine electieve ingrepen). Vanwege minder ervaring met sensormeting op de verkouwer, kan ook dit reden zijn om geen gebruik te maken van glucose monitoring devices en over te gaan op bloedglucoses.

Zodra de patiënt overgaat op het eigen subcutaan insuline regime, kan overwogen worden om glucose monitoring devices weer te herstarten.

NB paracetamol kan mn bij gebruik van Medtronic sensor fout-hogere glucosewaarden geven. In dat geval overwegen om hogere streefwaarden glucose af te spreken, of controleer vaker bloedglucose.

- **Peroperatief:**
 - Maak voor de ingreep afspraken met de anesthesist over bloedglucose controles tijdens anesthesie (in het algemeen 1-2x per uur)
 - Bij bloedglucose > 15,0 mmol/l snelheid insuline-infuus met 25% verhogen. Bij kleine electieve ingrepen evt. correctie volgens eigen s.c. correctie schema of 5-10% van gemiddelde dagdosis als snelwerkend insuline s.c.
 - Bij bloedglucose < 5,0 mmol/l snelheid insuline-infuus halveren
 - Bij een hypoglycemie (glucose < 4 mmol/l): geef 2 ml/kg glucose 10% in 3 min, controleer na 15 min. Indien nog steeds < 4 mmol/l zet het insuline infuus stil gedurende 15 minuten en geef 2 ml/kg glucose 10% in 3 min extra, controleer na 15 min.
 - Zodra de bloedglucose > 5 mmol/l is het insuline-infuus hervatten met 25% reductie van de oorspronkelijke dosis
- **Postoperatief:**
 - Controleer serum kalium postoperatief bij grote ingrepen.
 - Bloedglucosecontroles elke 2 uur afspreken (bij grote ingrepen gedurende 4 uur 1-2x/uur), indien stabiel, 8-puntscurve gedurende 24-48 uur. Streef naar

normoglycemie, tenzij opname op IC. Streefwaarde op IC: 7.8-11mmol/l (ter voorkoming hypoglycemieën).

- Het glucose infuus en insuline infuus verminderen evenredig met de intake per os. Voor eigen intake subcutaan insuline spuiten volgens eigen I:KH ratio, tenzij zeer kleine hoeveelheid. Dan evt op te vangen met reeds lopend insuline infuus. Als dit goed gaat, de eigen avonddosis insuline (volgens I:KH ratio) subcutaan en eigen voedingslijst avondeten geven
- De intraveneuze insulinetoediening wordt gestaakt 30 minuten na de toediening van de eerste subcutane insuline injectie met kortwerkende (Actrapid, Actrapid bevattende mix-insuline (Mixtard, Humuline)) of ultrakortwerkende insuline (Novorapid, Novorapid bevattende mix-insuline (Novomix), Fiasp). Het glucose infuus staken, zodra de patiënt drinkt zonder te braken.

10. Punten van bijzondere aandacht

- Zorg ervoor, dat het behandelplan voor het perioperatieve beleid is aangepast voor de individuele patiënt en dat dit plan bij alle betrokkenen bekend is.
- Bloedsuikercontroles in de perioperatieve periode dienen bedside te worden bepaald, zodat direct het beleid kan worden aangepast, indien nodig.

11. Voorwaarden voor uitvoering van aanbevolen beleid

Operatieve ingrepen, of andere ingrepen onder narcose, bij kinderen en jongeren met diabetes mellitus dienen alleen uitgevoerd te worden in centra die over voldoende expertise beschikken om de perioperatieve zorg goed te kunnen waarborgen. Een goede samenwerking tussen alle betrokkenen is daarbij van essentieel belang. Ook buiten kantoor tijden dient voldoende expertise beschikbaar, dan wel bereikbaar te zijn.

12. Literatuur

- ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Management of children and adolescents with diabetes requiring surgery. C. Jefferies, E. Rhodes, M. Rachmiel, A.J. Chizo et al. *Pediatr Diabetes*. 2019; 20: 137.
- Protocol KJC: diabetes mellitus, beleid perioperatieve begeleiding (archieff CMC)
- Richtlijn perioperatief beleid bij diabetes nov 2012, Landelijke Werkgroep Diabetes bij Kinderen.
- Perioperatief vochtbeleid bij Kinderen, aug 2013. Sectie Kinderanesthesiologie van de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie.