# 

# Diabetes med ketoacidos DKA - BARN

**Utarbetad av** Klas Ekström, Urban Fläring, Annika Janson, Jenny Salemyr, Johan Svensson, Anders Tidblad, Torun Torbjörnsdotter, Eva Örtqvist

Granskad och godkänd av:

☒ Temats barnläkemedelsgrupp (om dokumentet innehåller läkemedelsdoser till barn)

**Innehållsförteckning**

1. Bakgrund
2. Definition av DKA
3. Gradering av DKA
4. Symtom vid DKA
5. Omedelbart omhändertagande på akutrummet
6. Vårdnivå
7. Behandlingens huvudprinciper: vätska och elektrolyter, insulin, acidoskorrigering och fosfat, provtagning och övervakning
8. Kort om hjärnödem
9. Tabeller

* Tabell 1: Intravenös vätskebehandling (identisk med ”algoritmen”)
* Tabell 2: Innehåll i lösningar som omnämns i detta PM
* Tabell 3: Vätskevolymer vid rehydrering vid ketoacidos
* Tabell 4: Glasgow Coma Scale

1. Referenser
2. **Bakgrund**

Detta PM för Karolinska är avsett att komplettera BLF:s vårdprogram som finns som länk nedan. Syftet med detta PM är att beskriva lokala rutiner och följa Karolinskas riktlinjer för val av intravenösa vätskor.

Detta PM baseras på följande bakgrundsdokument:

* Consensus Guidelines från International Society of Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD), (Wolfsdorff, 2018)
* BLF:s endokrinsektions vårdprogram ”Ketoacidos (DKA) och hyperosmolärt hyperglykemiskt koma (HHC) vid diabetes” (Hanås, 2019) med länk här:

<http://endodiab.barnlakarforeningen.se/wp-content/uploads/sites/9/2019/02/VP_diabetes_ketoacidos_HHC190219-1.pdf>

* Boken Akut Pediatrik (Norgren m.fl., 2019)
* Principer för intravenös vätskebehandling till barn från Läkemedelsverket 2018 <https://lv.se/ivvatskabarn>

*Behandlingsöversikt diabetesketoacidos (”algoritm”)* som beskriver behandlingens olika faser finns som separat PM på Inuti och är identisk med Tabell 1 i detta PM. Det skiljer sig från BLF:s vårdprogram främst genom valet av intravenösa lösningar. Skriv ut algoritmen och använd i arbetet med patienten och markera med penna så att alla ser vilken behandlingsfas som pågår.

Det ovanliga men allvarliga tillståndet *hyperosmolärt hyperglykemiskt koma (HHC)* ska misstänkas vid mycket höga P-Glukos, över 30 mmol/l, och blodgas inom normalgränserna. Exempelvis patienter med störd törstreglering och patienter med nydebuterad typ 2 diabetes kan utveckla HHC, ett tillstånd som också kräver intensivvård. Blandtillstånd med påverkad blodgas förekommer. Se BLF:s vårdprogram och boken Akut Pediatrik.

**Målgrupp, omfattning**

Läkare som handlägger barn och ungdomar med diabetes med ketoacidos (DKA)

1. **Definition av DKA**

De prover som behövs för att fastställa diagnosen DKA tas med patientnära analys på akutmottagningarna på Karolinska. Proverna tas snarast efter ankomst till sjukhuset, kapillärt om intravenös kanyl ännu saknas.

* Hyperglykemi (P-Glukos fastande eller icke fastande mer än 11 mmol/l\*)
* pH lägre än 7,3 **eller** kB-Standardbikarbonat respektive vB-Standardbikarbonat lägre än 15mmol/l (venös blodgas)
* Ketoner (B-Ketoner mer än 3mmol/l eller U-Ketoner mer än 2+)

*\*Gravt malnutrierade (svält, anorexi, sjukdom, LowCarbohydrateHighFat-kost) eller gravida patienter kan i sällsynta fall utveckla ketoacidos med blodsocker inom normalgränsen eller med endast måttligt förhöjda ketoner, särskilt om de mäts i urinen. Då avgör blodgasen om patienten har DKA.*

1. **Gradering av DKA**

* pH 7,2-7,3 Mild DKA
* pH 7,1-7,2 Medelsvår DKA
* pH lägre än 7,1 Svår DKA

Skilj också mellan om det är en **nydebuterad patient** eller en patient med **känd diabetes**. Patienter som har en känd diabetes och får DKA efter exempelvis pumpkrångel har ofta kortare duration och mindre förluster av elektrolyter och vätska och behandlingen kan ibland gå lite snabbare fram.

1. **Symtom vid DKA**

* Dehydrering
* Illamående, buksmärtor, kräkningar
* Acetondoft från munnen
* Djup och forcerad andning (Kussmaul) och takypné
* Trötthet, nedsatt vakenhet eller uttalad medvetandepåverkan (skatta med Glasgow Coma Scale [GCS] se Tabell 4)
* Chockbild vid svår DKA med uttalad dehydrering: blekhet, lågt blodtryck, tunn snabb puls, upphörd urinproduktion

1. **Omedelbart omhändertagande på akutrummet**
   1. Ställ diagnos DKA med hjälp av patientnära analyser av P-Glukos, B-Ketoner och blodgas. Ta kapillära prover om kanyl inte finns på plats. Akuten har en stationär mätare för B-Ketoner med särskild ketonsticka, kopplad till provtagningsmodulen i TakeCare.
   2. Följ akutmedicinska riktlinjer: Säkra luftvägar, syrgas vid behov, hjärtövervakning (föreligger kaliumrubbning?), ev. EKG, GCS. Kontakt med narkosläkare och flödesläkare eller barnmedicinsk bakjour.
   3. Uppskatta graden av dehydrering kliniskt och grad av DKA. Patientens viktnedgång är ofta svårbedömd med aktuell snabb viktnedgång. Dehydreringen kan uppskattas till ca 5 % vid mild och medelsvår DKA och 10 % vid svår DKA.
   4. Sätt 2 perifera infarter så snabbt som möjligt, eller intraosseös infart.
   5. Sätt ev. nasogastrisk sond för att kunna evakuera stora mängder söt dryck som kan finnas kvar i ventrikeln på grund av gastropares. Detta görs om det framkommer att patienten har druckit söta drycker i riklig mängd timmarna före inkomsten. Undvik urinkateter om patienten kissar spontant. Urinprov endast om det är enkelt att ta (sticka för U-Status, U-Glukos och U-Ketoner).
   6. Uppskatta eller mät patientens vikt.
   7. Koppla det första droppet enligt nedan, välj mellan att starta i fas 1 eller direkt i fas 2. Snabb rehydrering i fas 1 ges vid prechock eller manifest cirkulationspåverkan. Övriga patienter inleder behandlingen direkt med fas 2. Notera klockslaget för infusionsstart.
   8. Provtagning. Föreligger en infektion eller annan komplicerande faktor?

* Provtagningspaket finns som ”diabetes” i barnakuternas provtagningsmoduler i TakeCare och innehåller: P-Albumin, B-Blodstatus, P-Calcium, P-CRP, P-Fosfat, P-Glukos, B-HbA1c, P-Kalium, P-Klorid, P-Kreatinin, P-Natrium, S-Osmolalitet, S-fT3, S-fT4, S-Transglutminas-ak (IgA), S-TSH, P-Urea
* Ta inte blodfetter, de blir ofta falskt onormala.
* Ta blodrör för de prover som senare kommer att fastställa typ av diabetes, *Bättre diabetesdiagnos (BDD*) och som inte kan beställas i TakeCare. Ta 2 st SST-rör (gul kork) 5 ml, 3 st EDTA-rör (lila kork) 5 ml, 1 st PST-rör (ljusgrön kork) 5 ml. För barn under 15 kg räcker 2 gula ”mikrorör” och ett lila ”mikrorör”. Skickas till kliniskt kemiskt laboratorium tillsammans med särskild pappersremiss som finns i pärm på akuten. Proverna bör tas före start av insulin men kan tas senare. Skriv i journalen i daganteckning att BDD prover tagits. Proverna analyseras i Malmö och är nationell klinisk rutin.
* Blododla vid feber.
  1. Bedöm de initiala proverna, särskilt P-Glukos, natrium (kB-Natrium respektive vB-Natrium från blodgasen eller P-Natrium) och kalium (kB-Kalium respektive vB-Kalium från blodgasen eller P-Kalium) för vidare ordinationer. I väntan på S-Osmolalitet från kliniskt kemiskt laboratorium görs ett grovt överslag av serumosmolaliteten för att utesluta HHC med hjälp av formeln för ”effektiv osmolalitet” (”2 x (Na + K) + glukos” med normalvärde 275-295 mOsmol/kg och gränsvärde för HHC 320.) Avgör om patienten har lågt, normalt eller högt kalium för att vägleda i vidare ordination av vätskor och tillsatser av elektrolyter.
  2. Beräkna korrigerat natrium (B-Natrium eller P-Natrium) enligt följande formel:

korrigerat Na = uppmätt Na + 2x(Glukos-5,6)/5,6

Notera ”korrigerat natrium vid ankomsten” i journalen, detta värde kommer sedan att följas för att utvärdera behandlingen enligt nedan.

* 1. Arbeta vidare med rehydreringens fyra faser enligt algoritmen och detta PM.
  2. Insulin startas minst en och högst två timmar efter start av vätska, vanligen när patienten har flyttats till IVA eller BIVA. Undvik att transportera patienter med pågående insulindropp, men försena heller inte starten av insulindropp om patienten inte kan beredas omedelbar plats på IVA.

1. **Vårdnivå**

Patienter med medelsvår eller svår DKA ska vårdas på IVA.

De yngre patienterna, vanligen används som gräns en kroppsvikt mindre än 15 kg, bör vårdas på BIVA.

Om förutsättningar finns kan patienter med mild DKA och känd diabetes vårdas på vårdavdelning med möjlighet till provtagning varje timme och patienten kan observeras på ett adekvat sätt.

Om högre kaliuminnehåll än 60 mmol/l krävs i infusionvätskan ska barnet alltid vårdas på IVA eller BIVA.

Rådgör med bakjour. Det är viktigt att behandlingsstarten inte försenas.

1. **Behandlingens huvudprinciper**

Syftet med behandlingen är att:

* Undvika komplikationer (hjärnödem, hypokalemi)
* Återställa cirkulationen och därefter långsamt rehydrera patienten
* Häva ketonbildningen genom tillförsel av insulin
* Långsamt normalisera glukosnivåer och osmolalitet.

Behandlingen har fyra hörnstenar:

* Vätska och elektrolyter
* Insulin
* Acidoskorrigering (sker oftast spontant)
* Provtagning och övervakning

**7.1 Vätska och elektrolyter**

**7.1.1 Intravenös vätska**

Vätskebehandlingen har fyra faser och tar totalt 48 timmar (se Tabell 1). Tabell 1 utgår från BLF:s vårdprogram men är anpassad för den användning av infusionsvätskor med högre natriuminnehåll som vi sedan 2019 har på Karolinska för att minska risken för hyponatremi, här Plasmalyte Glucos. I valet av Plasmalyte Glucos skiljer sig detta PM också från boken Akut Pediatrik.

Det är viktigt att inte sänka serumosmolaliteten för snabbt eftersom risken för hjärnödem då ökar. Risken anses högst under det första dygnet.

**7.1.2 Natrium**

Patienten har brist på natrium på grund av stora förluster av natrium i urinen. Natriumnivån i plasma ligger ofta i nedre normalområdet men kan i enstaka fall vara förhöjd trots natriumbrist. Under behandlingen av DKA får osmolaliteten i plasma inte sjukna för snabbt och mycket natrium behöver därför tillföras även vid ett initialt högt P-natrium. P-natrium ska under behandlingen stiga parallellt med att P-glukos sjunker. Beräkna korrigerat natrium vid varje provtagning och stäm av med det initiala värdet, ”korrigerat natrium från ankomsten”.

Vi strävar efter att sänka P-Glukos med 4-5 mmol/timme. Det uppmätta natriumvärdet ska sakta öka tills det når det korrigerade värdet vid ankomsten och sjunker sedan sakta parallellt med serumosmolariteten. Förhöjd S-Osmolalitet bör sjunka med högst 4–5 mOsmol/kg och timme. Vid snabbare sänkning ska rehydreringshastigheten minskas eller Na-tillsatsen ökas. Om beräknad eller uppmätt S-Osmolalitet sjunker långsamt (<2 mOsmol/kg och timme) vid två på varandra följande provtagningstillfällen kan en sänkning av natriuminnehållet i infusionsvätskan övervägas.

**7.1.3 Kalium**

Vid svår DKA eller lång anamnes finns ofta en uttalad kaliumbrist vilket ökar risken för hjärtarytmi. Insulinet kommer att föra både glukos och kalium in i cellerna vilket sänker S-Kalium ytterligare. Kalium ska inte ges vid frånvaro av urinproduktion. Blåspares är en känd komplikation till DKA, men de flesta patienter med DKA har en hög diures vid ankomst och kalium kan ges.

I fas 1 sätts 20 mmol/l endast om det redan från början finns en hypokalemi (lägre än 3,5 mmol/l). I fas 2-4 ges alltid kalium som tillsats i vätskeinfusionerna.

Börja med kaliuminnehåll 40 mmol/l i fas 2 och följ proverna. Tillsätt Addex-Kalium 2 mmol/ml, (inte kaliumklorid vilket framgår av läkemedelsfavoriterna i TakeCare). Addex- Kalium innehåller fosfat vilket är gynnsamt och saknar klorid vilket också är önskvärt.

Kaliuminnehåll som överstiger 60 mmol/l fordrar hjärtövervakning på IVA eller BIVA. Detta innebär att maximal kaliumtillsats för vård på vårdavdelning med Plasmalyte Glucos är 55 mmol/l. Vid användning av Glukos 50 mg/ml och i Glukos 100 mg/ml är maximal kaliumtillsats 60 mmol/l om patienten ska vårdas på vårdavdelning.

Vid uttalad hypokalemi, P-Kalium lägre än ca 2,8 mmol/l, kan insulindroppet som en akutåtgärd stängas av kortvarigt eftersom insulinet faciliterar transporten av både glukos och kalium in i cellerna. Återuppta insulindroppet efter 15 minuter och kontrollera kalium igen efter 30 minuter.

Kaliumbehovet finns ofta kvar i flera dagar och i fas 4 kan kalium också ges som peroralt Kajos 33 mg/ml, där barn under 20 kg kan ordineras 5 ml x 4 och barn över 20 kg kan ordineras 10 ml x 4. Detta ges som tillägg till den infusion med kaliumtillsats som redan pågår. Den perorala småbarndosen 20 ml/dygn ger 17 mmol kalium/dygn, dvs knappt hälften av vad ett intravenöst dropp med kalium 40 mmol/l ger till ett barn som väger 10 kg på ett dygn. Obs att Kajos kan kännas starkt i matstrupen, så låt barnet dricka 20 ml vätska efter intaget av Kajos (inte vatten). En banan (150 g) innehåller ca 600 mg kalium, vilket motsvarar 15 mmol kalium och är ett bra tillskott när barnet får börja äta.

**7.1.4 Peroral vätska**

Patienter med DKA får inte dricka någonting under första dygnet. Efter läkarordination får patient med mild DKA i fas 4 eventuellt börja dricka små mängder av vätskor med osmotiskt innehåll (mjölk, saft) andra dygnet och då sänks den intravenösa tillförseln. Se PM med rubrik ”Ny patient med diabetes och iv insulin, avdelningsrutin”. Patienter med medelsvår och svår DKA får inte dricka under 36-48 timmar. Vanligt vatten ska särskilt undvikas.

**7.2 Insulin**

Insulininfusionen ska påbörjas när vätskebehandlingen pågått minst 1 timme men högst 2 timmar. Vid DKA ges alltid intravenöst insulin.

Använd Humulin 1 E/ml eller Actrapid 1 E/ml, iv. Se separat anvisning för spädning av insulin i ampull 100 E/ml till insulindropp 1 E/ml i favorit i TakeCare läkemedelsjournal. Bolusdos ges ej.

Använd ”rosa listan” som ska följa patienten i pappersform och som vid P-Glukos över 11 mmol/l ger 0,1 E/kg/timme för barn som fyllt fem år. Barn yngre än 5 år eller kroppsvikt under 20 kg börjar alltid med en lägre insulindos. Detta framgår av Tabell 1 och ”rosa listan”. Vid P-Glukos över 11 mmol/l ges då 0,05 E/kg/h. Vid mild DKA kan lägre doser av insulin ges även till äldre barn, se Tabell 1.Var då noga med att fylla i rosa listan så att dosen framgår, enklast genom att använda spalten för barn med kroppsvikt under 20 kg.

Insulinet skall inte stängas av om blodsockret faller snabbare än 5 mmol/timme. Öka istället glukostillförseln genom att välja Plasmalyte Glucos med kaliumtillsats eller Glukos 10 % (100 mg/ml) med tillsatser av natrium och kalium, se Tabell 1.

Följ ”rosa listan”. Insulinet upphäver ketonbildningen och åtgärdar acidosen.

Vid insulindropp ska P-Glukos kontrolleras varje timme. Intravenöst insulin har kort halveringstid och som akutåtgärd kan 10-15 minuters avstängning användas vid snabbt blodsockerfall, hypoglykemi eller snabbt sjunkande kalium, se ovan 8.1.2. Längre avstängning än 15 minuter ska undvikas. Vid behov av transport med pågående insulindropp krävs tydlig övervakning av infusionstakt och blodsocker.

**7.3 Acidoskorrigering och fosfat**

Acidosen beror av insulinbrist och korrigerar sig vanligen spontant. Acetatet i Ringer-Acetat och Addex-Kalium har också en lätt buffrande verkan.

Om graden av acidos ökar under behandlingen bör i första hand insulinbrist misstänkas och en felsökning inriktad på insulindroppet göras (avstängt? konkurrens med andra vätskor i samma infart? subkutant? felaktig spädning?).

Acidoskorrektion ges numera endast på vitalindikation (inkluderande livshotande hyperkalemi) och kan övervägas vid pH lägre än 6,9 (tas helst arteriellt). Det kan framför allt bli aktuellt för de yngsta barnen (under 6 mån). Tribonat ges enligt formeln 0,1 × kg × aktuell BE = mmol Tribonat. Buffertkapaciteten i Tribonat är 0,5 mmol/ml och antalet ml blir därför 2 x behovet i mmol. Ges som infusion under 2 timmar i initialskedet. Upprepas ej. Natriuminnehållet i Tribonat behöver inte räknas av från övriga infusioner.

Det finns ingen vetenskaplig evidens för att behandla låga fosfatvärden vid ketoacidos. Risken för svår hypofosfatemi ökar om patienten har en lång sjukhistoria och svår DKA. Symtom brukar inte anses uppträda förrän P-Fosfat är lägre än 0,32 mmol/l och en gräns för att överväga behandling kan vara 0,6 mmol/l. Om hypofosfatemi misstänks och patienten får symtom som andningsdepression och grav muskelsvaghet bör fosfatbehandling övervägas i samråd med narkosläkare. Fosfatbehandling kan ge hypokalcemi och P-Calcium måste följas

Genom att vi rekommenderar Addex-Kalium som tillsats i de intravenösa vätskorna får patienten ett tillskott av fosfat eftersom Addex-Kalium innehåller dikaliumfosfat 0,4 mmol/ml.

**7.4 Provtagning och övervakning**

**7.4.1 Laboratorieprov:**

* P-Glukos (patientnära analys) mäts varje halvtimme i fas 1, därefter 1 gång/timme så länge patienten har insulindropp. Markera värden på ”rosa listan”.
* B-Ketoner (betahydroxymörsyra=betahydroxybutyrat, patientnära analys) tas varje timme till ketonerna tydligt sjunker som effekt av effektiv behandling, därefter varannan timme tills två på varandra följande prover visar B-Ketoner lägre än 0,6 mmol/l.
* Blodgas varje timme tills två pH är över 7,3 och därefter varannan timme tills Na och K är normaliserat
* S-osmolalitet mäts varannan timme i fas 2.
* P-Fosfat, P-Calcium, P-Kreatinin, P-Urea mäts två gånger per dygn i fas 1 och 2.

**7.4.2 Övervakning:**

Övervakning sker vanligen på IVA. I undantagsfall kan mild DKA skötas på vårdavdelning förutsatt att provtagning kan ske minst 1 gång/timme samt adekvat observation kan utföras.

Neurologisk övervakning. Använd GCS för en påverkad patient (Tabell 4). Första symtom på hjärnödem beskrivs nedan i avsnitt 8.

Kontinuerlig hjärtövervakning (hypokalemi?) med puls, blodtryck, saturation och andningsfrekvens.

Vätskelista. Timdiures. Vid risk för hjärnödem, svår DKA eller blåspares sätts u-kateter. Urinproduktionen ska överstiga 1,5 ml/kg/h. Ge eventuellt Furosemid 0,5-1 mg/kg vid nedsatt urinproduktion. Patienten måste vara rehydrerad innan diuretika ges. Blåspares är en känd komplikation till DKA.

1. **Kort om hjärnödem**

Första symtom på hjärnödem kan vara huvudvärk, oro, irritabilitet, sänkt medvetandegrad, ”grunting” och kranialnervspares. Hjärnödem är vanligare hos små barn och vid svår DKA. Behandling ska ske skyndsamt vid misstanke om hjärnödem.För vidare information kring diagnostiska kriterier och behandling hänvisar vi till BLF:s vårdprogram, se länken i introduktionen till detta PM (Hanås, 2019) och boken Akut Pediatrik.

1. **Tabeller**

**Tabell 1. Intravenös vätskebehandling vid ketocidos (anpassat till lokala rutiner på Karolinska från BLF, Hanås, 2019). Identisk med ”algoritm” i särskilt PM.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Behandlingsstart 48 timmar | | | |
| **Fas 1**  Akut omhänder-  tagande | **Fas 2**  pH <7,3  P-Glukos >15 mmol/l | **Fas 3**  pH <7,3  P-Glukos <15 mmol | **Fas 4**  pH>7,3 |
| Syfte | **Snabb kortvarig rehydrering** inom tidsintervallet 0-2 timmar. *Gå över* till fas 2 när perifer cirkulation är återställd. (Klinisk bedömning inklusive kapillär återfyllnad, blodtryck och diures) | **Långsam rehydrering**. P-Glukos sänks högst 4-5 mmol/timme. Patienter med god perifer cirkulation börjar direkt i denna fas. | **Långsam rehydrering.** Håll P-Glukos på ca 12-15 mmol/l | **Långsam rehydrering**  P-Glukos kan sänkas till 6-10 mmol/l |
| Vätska  typ | Ringer-Acetat eller NaCl 0,9 % (9 mg/ml)  Manifest chock: Vid utebliven effekt av NaCl bör 5 % albumin övervägas (10 ml/kg) | Ringer-Acetat.  Om P-Glukos faller mer än 5 mmol/timme: byt till Plasmalyte Glucos\* med kalium enligt nedan.  Om P-Glukos faller mer än 8 mmol/timme: byt till Glukos 10 % (100 mg/ml) med natrium 140 mmol/l och kalium enligt nedan. | Plasmalyte Glucos med kaliumtillsats enligt nedan.  Om P-Natrium överstiger ”korrigerat natrium vid ankomst” byts till Glukos 100 mg/ml med natrium 100 mmol/l med kaliumtillsats enligt nedan. | Plasmalyte Glucos med kaliumtillsats enligt nedan. |
| Vätska  mängd | 12,5 ml/kg/timme.  Vid prechock eller chock ges 20 ml/kg första timmen så snabbt som möjligt. Diskutera med narkosläkaren och undvik övervätskning. | Se Tabell 3. | Som fas 2. | Som fas 2. Minska droppet med motsvarande peroralt intag om patienten får börja dricka (obs ej vatten). |
| Kalium | Tillsätt 20 mmol K/l vid  hypokalemi (S-K<3,5 mmol/l) | Tillsätt kalium 35 mmol/l till Plasmalyte Glucos och 40 mmol/l till Glukos 5 och 10 %. Använd Addex-Kalium, inte kaliumklorid. Se läkemedelsfavoriterna för Plasmalyte Glucos vid DKA och Glukos 50 mg/ml respektive Glukos 100 mg/ml vid DKA. | Kaliumtillsats i infusionen med ledning av provsvar. Kajos kan ges som tillägg i dosen 5 ml x 4 till barn under 20 kg och 10 ml x 4 till barn över 20 kg | |
| Insulin | 0,1 E/kg/timme påbörjas när rehydreringen pågått minst en timme men högst två timmar. Ge vanligtvis inte mer än 0,1 E/kg/timme även om P-Glukos sjunker långsamt. Barn <5 år börjar med 0,05 E/timme. Vid mild DKA kan man börja med 0,05 E/kg/timme och för barn <5 år med 0,03 E/kg/timme.  Använd rosa listan som följer med patienten. | | | |
| Provtagning initalt:  För diagnos: P-Glukos, B-ketoner, blodgas (PNA)  Diabetespaket i TakeCare  BDD-prover | P-Glukos varje halvtimme.  Blodgas varje timme  B-Ketoner varje timme  S-Osmolalitet varannan timme  P-Calcium, P-Fosfat, P-Kreatinin, P-Urea två gånger per dygn | P-Glukos varje timme.  Blodgas varje timme tills två pH>7,3, därefter varannan timme för Na och K.  S-Osmolalitet var fjärde timme  B-Ketoner varannan timme tills två värden är <0,6 mmol/l  P-Calcium, P-Fosfat, P-Kreatinin, P-Urea två gånger per dygn | P-Glukos varje timme så länge insulindropp pågår  Blodgas varje timme tills två pH>7,3 och därefter varannan timme tills Na och K är normaliserat.  B-Ketoner varannan timme tills två värden är <0,6 mmol/l | |

*BLF= Barnläkarföreningen, \*Plasmalyte Glucos (för innehåll se Tabell 2), PNA= Patientnära analys*

**Tabell 2: Innehåll i de lösningar som omnämns i detta PM** (efter S Lindemalm, 2019)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lösning** | **Na**  (mmol/l) | **K**  (mmol/l) | **Cl**  (mmol/l) | **Glukos**  (mg/ml) | **Acetat/gluconat**  (mmol/l) |
| Natriumklorid 0,9 % | 154 | 0 | 154 | 0 | 0 |
| Ringer-acetat | 130-131 | 4 | 110 | 0 | 30 |
| Plasmalyte Glucos | 140 | 5 | 98 | 55 | 27/23 |
| Glukos 5 % | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 |
| Glukos 10 % | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 |

**Tabell 3: Vätskevolymer\* vid rehydrering vid ketoacidos hos en patient med 10 % dehydrering** (Hanås, 2019)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Vikt** | **Snabb rehydrering ml/timme (fas 1)** | **Långsam rehydrering (ml/timme) (fas 2-4)** | **Långsam rehydrering**  **(ml/ 24 tim)(fas 2-4)** |
| 3 | 38 | 16 | 395 |
| 4 | 50 | 22 | 525 |
| 5 | 63 | 27 | 655 |
| 6 | 75 | 33 | 785 |
| 7 | 88 | 38 | 920 |
| 8 | 100 | 43 | 1040 |
| 9 | 113 | 48 | 1160 |
| 10 | 125 | 53 | 1280 |
| 11 | 138 | 58 | 1390 |
| 12 | 150 | 62 | 1490 |
| 13 | 163 | 66 | 1590 |
| 14 | 175 | 70 | 1690 |
| 15 | 188 | 74 | 1780 |
| 16 | 200 | 78 | 1870 |
| 17 | 213 | 82 | 1970 |
| 18 | 225 | 85 | 2050 |
| 19 | 238 | 89 | 2140 |
| 20 | 250 | 93 | 2230 |
| 22 | 275 | 100 | 2400 |
| 24 | 300 | 107 | 2560 |
| 26 | 325 | 114 | 2730 |
| 28 | 350 | 120 | 2890 |
| 30 | 375 | 128 | 3060 |
| 32 | 400 | 134 | 3220\* |
| 34 | 425 | 140 | 3360 |
| 36 | 450 | 144 | 3460 |
| 38 | 475 | 150 | 3580 |
| 40 | 500 | 154 | 3700 |
| 45 | 500 | 166 | 3960 |
| 50 | 500 | 176 | 4200 |
| 55 | 500 | 184 | 4420 |
| 60 | 500 | 194 | 4640 |
| 65 | 500 | 200 | 4820 |
| 70 | 500 | 208 | 5000 |
| 75 | 500 | 216 | 5180 |
| 80 | 500 | 224 | 5380 |

\*Alla patienter ges dessa volymer. Patienter som är cirkulatoriskt stabila med god kapillär återfyllnad (< 3 sek) går direkt till fas 2. För vikter > 32 kg är volymen vid den långsamma rehydreringen korrigerad så att den motsvarar högst den dubbla underhållsvolymen. För patienter med fetma används en ordinationsvikt som motsvarar normal vikt för längd.

**Tabell 4: Glasgow Coma scale** (Wolfsdorf, 2018)



**Referenser** 1.Hanås, R, Pettersson M, Olivecrona A, Särnblad S. Ketoacidos (DKA) och hyperosmolärt hyperglykemiskt koma (HHC) vid diabetes. 2019. <http://endodiab.barnlakarforeningen.se/wp-content/uploads/sites/9/2019/02/VP_diabetes_ketoacidos_HHC190219-1.pdf> .

2. Lindemalm, S: Klinikföredrag 2018.

3. Läkemedelsverkets Expertgrupp: Intravenös vätskebehandling till barn. <https://lv.se/ivvatskabarn>

4. Norgren S, Ludvigsson JF, Norman M. Akut pediatrik. 8 ed. Stockholm: Liber; 2019.

5. Wolfsdorf JI, Glaser N, Agus M, Fritsch M, Hanas R, Rewers A, mfl. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. Pediatric diabetes. 2018;19 Suppl 27:155-77. Epub 2018/06/15. doi: 10.1111/pedi.12701. PubMed PMID: 29900641

**Versionshistorik**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Datum** | **Förändring och kommentar** | **Ansvarig** |
| 4 | 20200217 | Tabell 1 infogad | Anders Tidblad och Åsa Jonsson |
| 3 | 20200210 | Ändringar avseende val av intravenösa vätskor (Plasmalyte Glucos). Anpassat till övriga riktlinjer. Se inledning. Anpassat till Karolinskas mall. | Annika Janson med arbetgrupp: Åsa Andersson, Urban Fläring, Jenny Salemyr, Johan Svensson, Anders Tidblad och Torun Torbjörnsdotter |
| 2 | 20081215 | Ny riktlinje | Klas Ekström, Birgit Borgström, Eva Örtqvist, Lars Smedman DEMO och Urban Fläring BIVA |
| 1 |  |  |  |