

Diabetes typ 1 – nydebuterad för barn och ungdomar 0-17 år

Riktlinjen ingår i diabetesprocessen på SÄS.

Sammanfattning

Riktlinje med detaljerad handläggning av barn med diabetes mellitus typ 1 inom slutenvård på Södra Älvsborgs Sjukhus.

Förändringar sedan föregående version

I denna version har förändringar gjorts i hela dokumentet. Länken till enkel standardvårdplan fungerar inte just nu då det dokumentet inte är uppdaterat.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Förändringar sedan föregående version	1
Förutsättningar	3
Diabetesdefinition.....	3
Utförande	5
Flödesschema	5
Diabetes med ketoacidosis	5
Behandlingsmål för att undvika hjärnödem	5
Insulin och i v vätska	8
Natrium och osmolalitet.....	13
Kalium.....	14
Acidoskorrektion.....	14
Hjärnödem.....	14
Vid tidigare känd diabetes och aktuell ketoacidosis	15
Diabetes – hyperglykemi utan ketoacidosis	17
Barnakuten	17
Barnavdelning	18
Morgonen efter ankomsten = dag 2	20

Vårdförlopp utan ketoacidosis	24
Under vårdtiden/innan utskrivning	25
Dokumentinformation	25
Referensförteckning	25
Relaterad information	25
Bilaga 1 – regler för insulindosering	28
Bilaga 2 – tabell 10 och 11	30
Bilaga 3 – Euglykemisk ketoacidosis/hyperosmolärt hyperglykemiskt state HHS	32
Övriga bilagor	
Bilaga 4 Insulinlista Ankomst insulin s c	
Bilaga 5 Insulinlista s c kolhydratsräkning	
Bilaga 6 Insulinlista insulin i v utan ketoacidosis	
Bilaga 7 Insulinlista insulin i v med ketoacidosis	
Bilaga 8 Insulinlista insulinpump sc	
Bilaga 9 Enkel standardvårdplan (ESVP) vid nydebuterad diabetes för patienter 0-17 år	

Förutsättningar

Dokument ska upprättas direkt när patient läggs in på barn- och ungdomsavdelning med nydebuterad typ 1 diabetes mellitus med eller utan ketoacidosis eller när diagnosen ställs under pågående vårdtillfälle.

- **Patienter med pH <7,1 och under 1 års ålder** ska primärt vårdas på IVA för kontinuerlig övervakning. Barnjouren ansvarar för inläggning och planerar behandling enligt riktlinje. IVA-läkare tar ansvar för uppföljning av prover och intravenös diabetesbehandling när barnet ligger på IVA.
- IVA bör underrättas om samtliga patienter som inkommer med ketoacidosis även **om patienten inlägges på vårdavdelning**.
- Innan patienten flyttas från IVA till barn- och ungdomsavdelningen måste vätske-, läkemedel- och provtagningsordinationer vara klara! Barnavdelningens läkare bör stödja IVA-läkare när patienten börjar med subkutan insulinbehandling.

Till denna riktlinje hör dokumentet [Diabetes mellitus - Enkel standardvårdplan vid nydebuterad hos barn och ungdomar 0-17 år](#) (ESVP).

ESVP ska upprättas och i journal dokumenteras att den är påbörjat direkt när en patient läggs in med misstänkt diabetes mellitus eller när diagnosen ställs under ett pågående vårdtillfälle. Förvaras i patientmapp och handhas av patientansvarig sjuksköterska tills patienten är utskriven. Se vidare instruktioner i standardvårdplanen.

Diabetesdefinition

Kriterier för diagnos av diabetes mellitus:

1. Klassiska symtom på diabetes eller plasmaglukoskoncentration $\geq 11,1$ mmol/L (200 mg/dl).
För att verifiera diabetesdiagnosen krävs två förhöjda blodsockervärden ($>11,1$ mmol/L) varav minst ett ska vara venöst plasmaglukos.

Hyperglykemi som upptäcks under tillstånd av akut infektiös, traumatisk, cirkulation- eller annan stress kan vara övergående och bör inte betraktas som diagnos för diabetes.

eller

2. Fastande plasmaglukos $\geq 7,0$ mmol/L (≥ 126 mg/dl). Fastande definieras som inget kaloriintag under minst 8 timmar.

eller

3. Plasmaglukos två timmar efter glukosbelastning $\geq 11,1$ mmol/L (≥ 200 mg/dl) under ett oralt glukostoleranstest (OGTT).

OGTT bör utföras med en glukosbelastning innehållande motsvarande 75 g vattenfri glukos löst i vatten eller 1,75 g/kg kroppsvikt upp till maximalt 75 g.

Tolkning av svar:

- A. Normalt: faste P-glukos $< 6,1$ mmol/L (kapillärt eller venöst), 2-timmarsvärde $< 7,8$ (venöst) eller $< 8,9$ (kapillärt).
- B. Nedsatt glukosintolerans: faste P-glukos 6,1-6,9 mmol/L (kapillärt eller venöst), 2-timmarsvärde 7,8-11,0 mmol/L (venöst) eller 8,9-12,1 mmol/L (kapillärt).
- C. Förhöjt P-glukos: (talande för diabetes) faste P-glukos $> 7,0$ mmol/L (kapillärt eller venöst) och/eller 2-timmarsvärde $> 11,1$ mmol/L (venöst) eller $> 12,2$ mmol/L (kapillärt).
- D. Mellanliggande hyperglykemi:
 - 1-timmarsvärde $> 8,6$ -11,0 mmol/L venöst. Innebär hög risk att utveckla T2D.
 - 1-timmarsvärde $> 11,1$ mmol/L (venöst) eller $> 12,2$ mmol/L (kapillärt) talar för T2D.

eller

4. HbA1c ≥ 48 mmol/mol

Ett värde mindre än 48 mmol/mol utesluter inte diabetes som diagnostiserats med glukostester. HbA1c som ensamt värde spelar en oklar roll i diagnosen typ 1-diabetes hos barn. Obs! HbA1c påverkas av hemoglobinopatier, vissa former av anemi eller något annat tillstånd som kan leda till onormal omsättning av röda blodkroppar.

Utförande

Flödesschema

[Flödesschema Diabetes typ 1 - nydebuterad för barn och ungdomar 0-17 år](#)

Diabetes med ketoacidosis

Definition ketoacidosis:

- P-glukos ≥ 11 mmol/L **och**
- venöst pH $< 7,3$ och/eller standardbikarbonat < 15 mmol/L **och**
- ketonemi/ketonuri. Beta-hydroxismörsyra (B-ketoner) $\geq 3,0$ mmol/L räknas numera också som ett diagnostiskt kriterium för ketoacidosis.

OBS! Ovanliga speciella situationer

Euglykemisk ketoacidosis:	Hyperosmolärt hyperglykemiskt state HHS
P-glukos < 10 mmol/L	P-glukos > 33 mmol/L
B-ketoner är förhöjda, men U-ketoner kan vara negativa	Lätt ketonemi/ketonuri Effektiv S-osm > 320 mOsm/kg
	Venöst pH $> 7,25$, standardbikarbonat > 15 mmol/L
Behandling finns i Bilaga 3	Behandling finns i Bilaga 3

Behandlingsmål för att undvika hjärnödem

- Korrigera dehydrering.
- Korrigera acidosis.
- Långsam korrigering höga S-Osm.
- Korrigera hyperglykemi för att undvika hjärnödem.

Tabell 1

	Fas 1 Akut omhändertagande	Fas 2 pH < 7,3 P-glucos >15 mmol/L	Fas 3 pH <7,3 P-glucos <15 mmol/L	Fas 4 pH >7,3
	Snabb rehydrering 0-2 tim	Långsam rehydrering under 48 timmar Var god se tabell nr 3.		
	Snabb rehydrering om nedsatt perifer cirkulation (kapillär återfyllnad >3 sek.), lågt blodtryck och nedsatt diures – en rehydrerad patient med normalt blodsocker kissar > 1,5 ml/kg/tim Övriga börjar direkt Fas 2.	P-glukos ska sänkas till 15 mmol/L, max. Sänkingshastighet efter insulinfusion är 5 mmol/tim.	P-glukos ska hållas på 12–15 mmol/L tills pH>7,3.	P-glukos ska sänkas till 6–10 mmol/L, max sänkingshastighet 5 mmol/tim
Vätska typ	NaCl 0,9 % om S-Na <150 mmol/L Ringeracetat om S-Na >150 mmol/L	Ringeracetat Om P-glukos sjunker >5 mmol/L/tim byt till Glukos 5% med tillsatsen av Na och K enligt nedan.	Glukos 5% Om P-glukos sjunker >5 mmol/L/tim eller är under målområdet se ovan – byt till Glukos 10 % med tillsatsen av Na och K enl nedan.	Glukos 5 % Om P-glukos sjunker >5 mmol/L/tim eller är under 6 mmol/L, sänk insulin-dosering.
Vätskemängd	12,5 ml/kg (max 1000 ml) under 1 timme. Om vävnadsperfusionen är dålig ges den initiala vätskebolusen snabbare (t. ex. över 15-30 minuter) och den andra vätskebolusen kan behövas för att säkerställa tillräcklig vävnadsperfusion. Till den sällsynta patienten med DKA i chock ges 10 ml/kg bolus så snabbt som möjligt och andra 10 ml/kg bolus direkt efteråt.	Se tabell 3 Rehydrering vid ketoacidosis Volym given under snabb rehydrering ska inte avräknas. Mat och dryck ska inte ges, munnen får fuktas.	Se tabell 3 Rehydrering vid ketoacidosis Minska droppet motsvarande peroralt intag. Ge inte enbart vatten utan utspädd juice, mjölk eller buljong!	
Natrium		Vid övergång till 5 % eller 10 % Glukos tillsätt 140 mmol Na/L. Vid för långsam sänkning av den effektiva osmolaliteten (<2 Osm/tim) sänks Na-innehållet i vätskan genom byte till 5 % glukos med 80 mmol NaCl/L.	Natriumtillsats med ledning av provsvar.	
Kalium	Om S-K <3,5 mmol/L tillsätt 20 mmol K/l rehydreringsvätska även om patienten inte kissat.	Tillsätt 40 mmol K/l (Addex-Kalium- ej kaliumklorid på grund av risk för hyperkloremisk acidosis) när patienten fått diures eller om S-K <5,0 mmol/L. Öka tillsatsen vid behov. Max kaliumtillförsel är 0,5 mmol/kg/ timme.	Kaliumtillsats med ledning av provsvar	
Insulin	Påbörja inte insulin-infusionen förrän vätskan pågått minst en timme och max två timmar. Avvakta om P-glucos <15 mmol/L. Barn ≥ 5 år 0,1 E/kg/timme Barn <5 år 0,05 E/kg/timme , öka stegvis upp till 0,1 E/kg/timme om B-ketoner inte sjunker och pH inte stiger på 1 timme. Ge vanligtvis inte mer än 0,1 E/kg/timme även om P-glukos sjunker långsamt.		Justera insulin dosen enligt tabell 4, Byt till reducerat schema vid behov.	
Mannitol ska ordinerars i läkemedelsmodulen för att användas direkt vid behov.	Symtom: oro, irritabilitet, huvudvärk, kräkningar, dåsighet, tonusökning, kramper, apné, sänkt pulsfrekvens, stigande blodtryck, minskad syremättnad. Inleds inom 10 min. 1 g/kg iv (7 ml/kg av lösningen 150 mg/ml, max 50 g) på 15 min + upprepas efter 30 min vid utebliven effekt).			

Tabell 2: Provtagning och vitala parametrar- enligt tabell från insulinlista

Provtagning initialt, enligt tabell från insulinlista **	<p>Venöst: P-glukos (venöst kem lab och med patientmätare). B-ketoner (patientmätare), syra-bas, P4 (= Natrium, Kalium, Calcium, Urea, Kreatinin, Albumin), S-osmolalitet, B-blodstatus (= Hb, EVF), CRP, TSH, fritt-T3, fritt-T4, anti-TPO, IgA-transglutaminas, HbA1C, Vit-D25OH, BDD-prover.</p> <p>OBS! Beräkna korrigerat S-Na. Vid pH <7,1 kontrolleras även Mg, fosfat och klorid. S-urea förhöjt över 10 mmol/L ökar risk för hjärnödem.</p> <p>Urin: urinsticka (glukos, acetoacetal och nitrit) Blododling vid feber. Obs! Hos små barn kan ketoner kontrolleras med ketonmätare för att spara på blodmängden.</p>	Swe-PEWS Vikt, längd (för att analysera blodtryck) EKG Blodtryck Vätskelista
Provtagning varje timme (fas 1-2), enligt tabell från insulinlista	<p>Venöst: - Natrium* - Kalium* - S - osmolalitet (tas i samband när natrium kontrolleras) - S-Urea (om var förhöjt initialt)</p> <p>Venöst/kapillärt: P-glukos (patientmätare);</p> <p>*Natrium och kalium: kontrolleras varje timma inom de 3 första timmarna. Om S-Na stiger och S-K >3,0 mmol/L och <6,0 mmol/L kan man vidare kontrollera S-Na och S-K varannan timme, annars fortsatt provtagning varje timma). Stigande blodtryck, minskande puls och ej stigande S-Na kan vara tecken på hjärnödem.</p>	Swe - PEWS Blodtryck
Provtagning varannan timme (fas 3-4)	<p>Venöst: - S-Natrium - S-Kalium - B-ketoner (patientmätare) tills det sjunker <0,5 mmol/L) - Syra-bas - S-Urea (om det var förhöjt initialt och i faser 1–2) - S-osmolalitet (tas i samband när natrium kontrolleras)</p> <p>Om patienten på IVA: Ketoner tas i samma analys som S-osmolalitet, meddela behovet av denna analys till kem lab.</p>	
EKG	<ul style="list-style-type: none"> - bör monitoreras fortlöpande på grund av risk för arytmi vid S-K <3 mmol/L eller >6 mmol/L. - ska tas vid behandlingsstart på akutmottagningen. <p>Amplituden av T-vågor ökar vid högt och minskar vid lågt S-Kalium.</p>	

*Om patienten är på IVA: B-ketoner tas i samma analys som S-osmolalitet.

(Obs: meddela behov av analys till laboratoriet).

** Barn <10 år:

Prov, inkluderat BDD-prover, kan tas i mikrorör för att spara på blodvolymen till små barn, men då krävs fulla rör och lite annan fördelning av rör än vad som står på provtagningsetiketterna:

- 1 grönt – CRP, P4
- 1 lila – blodstatus
- 1 grönt – 25(OH) D-vit
- 1 grönt – TSH, fritt T3, fritt T4
- 1 grönt – TPO-ak

- 1 grått – P-glukos
- 1 gult – S-osmolalitet
- 1 glasrör eller spruta – syra-bas

Insulin och i v vätska

Dehydrering hos barn med ketoacidosis:

- 5 % hos barn och ungdomar **vid mild diabetisk ketoacidosis**.
- Ett blod-pH på 7,2–7,29 och/eller bikarbonat ≥ 10 men < 15 .
- 5 % hos barn och ungdomar **vid måttlig ketoacidosis**.
- Ett blod-pH på 7,1–7,19 och/eller bikarbonat ≥ 5 men < 10 .
- 10 % hos barn och ungdomar **vid svår ketoacidosis**.
- Ett blod-pH på $< 7,1$ och/eller bikarbonat < 5 .

Underhållsvätska:

- 100 ml/kg/dag för de första 10 kg kroppsvikt.
- 50 ml/kg/dag för de följande 10 till 20 kg.
- 20 ml/kg/dag för varje ytterligare kg över 20 kg.

Obs! För att undvika för stora vätskemängder till obesa patienter kan man räkna rehydreringsvolym på idealvikt för längden.

Tabell 3 Rehydrering vid ketoacidosis hos en patient med 10 % dehydrering

Vikt Snabb		Långsam rehydrering		Vikt Snabb		Långsam rehydrering	
(kg)	(mL/tim)	(mL/tim)	(mL/24 tim)	(kg)	(mL/tim)	(mL/tim)	(mL/24 tim)
3	30	16	395	22	220	100	2400
4	40	22	530	24	240	107	2560
5	50	27	650	26	260	114	2730
6	60	33	790	28	280	120	2890
7	70	38	920	30	300	128	3060
8	80	43	1040	32	320	134	3220
9	90	48	1160	34	340	140	3360
10	100	53	1280	36	360	144	3460
11	110	58	1390	38	380	149	3580
12	120	62	1490	40	400	154	3700
13	130	66	1590	45	450	165	3960
14	140	70	1690	50	500	175	4200
15	150	74	1780	55	550	184	4420
16	160	78	1870	60	600	193	4640
17	170	82	1970	65	650	201	4820
18	180	85	2050	70	700	208	5000
19	190	89	2140	75	750	216	5180
20	200	93	2230	80	800	224	5380

Använd tabell nr 3 för att ordinera vätskemängd under juren. Nedan finns det tydliga exempel på hur man kan göra detta ordentligt.

Exempel 1

En 6-årig pojke på 20 kg som har ett pH på 7,15 (måttlig diabetisk ketoacidosis => 5 % dehydrerad) kommer att få en bolusdos på 12,5 ml/kg (250 ml vätska) under 30 minuter som en del av sin initiala behandling. Hans fortsatta vätskeintag kommer att bestå av:

Underskott 5 % x 20 kg	=	1000 ml
Initial bolus		1000-250 bolus = 750 ml som ska ersättas under 48 timmar
	=	16 ml/timme
Underhållsvätska	=	10 x 100 = 1000 ml per dag för de första 10 kg
	+	10 x 50 = 500 ml per dag för de följande 10 kg
	=	1500 ml per dag totalt (under 24 timmar)
	=	62 ml/timme
Total vätska	=	16 ml/timme (underskott på 5 % minus bolus) över 48 timmar
	+	62 ml/timme (underhållsvätska)
	=	78 ml/timme i 48 timmar = cirka 1900 ml/dygn

Exempel 2

15-årig flicka som väger 60 kg med ett pH på 6,9 som vid ankomsten har fått 30 ml/kg 0,9 % koksaltlösning för att öka vävnadsperfusion. Dessa bolusdoser dras inte av från den pågående underhållsvätskan. Hennes pågående vätska kommer att bestå av:

Underskott 10% x 60 kg	=	6000 ml som ska ersättas under 48 timmar
	=	125 ml/timme
Underhållsvätska	=	10 x 100 = 1000 ml per dag för de första 10 kg
	+	10 x 50 = 500 ml per dag för de följande 10 kg
	+	40 x 20 = 800 ml per dag för de följande 40 kg
	=	2300 ml per dag totalt (under 24 timmar)
	=	96 ml/timme
Total vätska	=	125 ml/timme (underskott på 10% över 48 timmar)
	+	96 ml/timme (underhållsvätska)
	=	221 ml/timme i 48 timmar = 5300 ml/dygn

1. Påbörja insulininfusion tidigast 1 timme och senast 2 timmar efter det att vätskebehandlingen har kommit i gång, men avvakta ytterligare en timme med insulinstart om P-glucos sjunkit snabbt (4-5 mmol/tim) eller om kalium är lågt. Vid insulintillförsel intravenöst ges Insulin Lispro med koncentration 1 E/ml med sprutpump. Blanda Insulin Lispro 0,5 ml, styrka 100 E/ml (= 50 E) i 49,5 ml 0,9 % NaCl-lösning. [Insulinlista insulin i v med ketoacidosis](#). Direktverkande insulin (NovoRapid, Lispro, Humalog) kan användas. [Insulinlista ankomst insulin s.c.](#)
2. Vid hypokalemi < 3 mmol/L avvakta med insulin enligt avsnittet om kalium.
3. Insulin i.v. ges via sprutpump och backventil ska alltid användas (på grund av olika infusionshastigheter på insulindropp och vätskedropp). Undvik **om möjligt** att ge insulin i en CVK p. g. a. stort dead space och trombosrisk.
4. **Obs!** Nollställning av pumpar och ihopräkning av given infusion sker kl 08:00 för varje dygn och total insulinmängd/dygn införs i ordinationsbladet.
5. Barn <5 år är ofta insulinkänsliga! Starta med insulin 0,05 E/kg/timme men öka stegvis upp till 0,1 E/kg/tim enligt tabell 3 om B-ketoner inte sjunker 0,5 mmol/L/timme och pH inte stiger efter 1 timme.
Barn ≥5 år börjar med insulin 0,1 E/kg/tim.
Vid lindrigare ketoacidosis (pH >7,15) och opåverkat allmäntillstånd kan man börja med lägre insulindos: 0,05 E/kg/tim till barn ≥5 år och 0,03 E/kg/tim till barn <5 år.
 - Om blodsocker faller >5 mmol/timme byt till Glukos 5-10 % så länge pH <7,3. Patient med DKA ska inte ha P-glukos <12 mmol/L förrän pH >7,3 (annars risk för hjärnödem).
 - När pH >7,3 minska insulindosering. Vid behov byt till reducerat schema. Ökat schema kan bli aktuell i sällsynta fall när patienten har ketoacidosis och febersjukdom samtidigt.
 - Om P-glukos <4 mmol/L stoppa insulintillförseln under max 15 minuter varefter nytt värde tas. Byt till Glukos 10 %.
6. Den intravenösa insulinbehandlingen kan avslutas när pH ≥7,30 och B-ketoner <0,5 mmol/L. Fortsatt i.v. insulin kan bidra till hypokalemi genom att det har en aldosteronliknande effekt.
Vid övergång till subkutanbehandling görs detta i samband med en måltid, att föredra lunch, då ges en måltidsdos med insulin subkutan och insulin intravenöst avslutas. Det är en fördel om barnet då får en dos långtidsverkande insulin på förmiddagen (se exempel nedan). Det är alltid patients allmäntillstånd vid ankomst till akuten som avgör hur snabbt man kan övergå till subkutan insulinbehandling.

Exempel:

13 årig pojke som väger 45 kg kommer med mild ketoacidosis pH 7,25 kl.12:00. Han får rehydrering och intravenös insulinbehandling enligt riktlinjer. Han mår bra och har pH 7,32 samt B-ketoner <0,5 mmol/l vid morgonrond kl 09:00. Hur kan man byta insulinbehandling från intravenös till subkutan?

Enligt Tabell 7: **Total daglig dos (TDD) dygnsbehov** är 2,0 E/kg 2 x 45 kg = 90E/dygn

Basalinsulin är 40 % av TDD: 40 % x 90 = 36 E fördelat lika på morgon och kväll: 18 E på morgonen och 18 E på kvällen.

Klockan är 09:00 så patienten ska få första basala dos kl 10:00, därför man kan ge cirka 20 % mindre: i detta fall 14 E kl 10:00 och 18 E kl 20:00 och **fortsätter intravenös behandling 1–2 timmar.**

Måltidskvoter:

500 regeln: 500 delar på 90 = 5 g till lunch, middag och kvällsmat

300 regeln: 300 delar på 90 = 3 g till frukost nästa dag

Korrigeringskvot: dagtid: 100 delar på 90 = 1,1 mmol/l

nattetid: 200 delar på 90 = 2,2 mmol/l

Det är alltid bäst att beräkna TDD på patientens faktiska insulinbehov. Om till exempel barnet varit inskrivet 1,5 dygn, kan TDD beräknas på patientens insulinbehov i stället för Tabell 7.

7. För barn <5 år eller vid svår ketoacidosis ge insulin i. v. även tredje och fjärde dygnet när patienten äter och dricker fritt. Då bör man kontrollera S-K dagligen fr o m 3:e intravenösa insulinbehandlingsdygnet.

Tabell 4. Doseringsschema insulin intravenöst (1 E/ml)

P-glukos mmol/L	Barn < 5 år			Barn ≥5 år		
	Standard E/kg/tim	Reducerad E/kg/tim	Ökad E/kg/tim	Standard E/kg/tim	Reducerad E/kg/tim	Ökad E/kg/tim
> 13	0,05	0,0375	0,06	0,1	0,075	0,125
10-13	0,04	0,02	0,05	0,075	0,05	0,1
6-9	0,025	0,015	0,04	0,05	0,03	0,075
<6	0,01	0,005	0,02	0,025	0,02	0,05
<4	Stäng av insulin i. v. i 10–15 min, ta sedan nytt P-glukos och justera insulindosen			Stäng av insulin i. v. i 10–15 min, ta sedan nytt P-glukos och justera insulindosen		
Måltid 1 tim	0,1	0,075	0,125	0,2	0,15	0,25

Natrium och osmolalitet

Uppmätt P-Na vid starten kan vara falskt lågt på grund av hyperglykemi.

1. Beräkna korrigerat P-natrium från venöst P-glukos och P-Na taget initialt före behandlingsstart enligt formel nedan:

$$\text{Korrigerat S-Na} = \text{uppmätt S-Na} + 2 \times (\text{P-Glukos} - 5,6) / 5,6$$

Exempel: P-Na 141 mmol/L och P-Glukos: 42 mmol/L

$$\text{- Korrigerat Na} = 141 + 2 \times ((42 - 5,6) / 5,6)$$

$$\text{- Korrigerat Na} = 154$$

2. Under insulinbehandling ska **uppmätt S-Na** stiga cirka 0,5 mmol/L för varje 1 mmol/L som P-glukos sjunker och kan stiga upp till det korrigerade värdet vid inkomsten för att sedan sjunka parallellt med glukos.
3. Initial tillförs större mängder Na via NaCl eller Ringer Acetat. Om N-nivå inte stiger, överväg extra Na i rehydreringsvätska. En utebliven stegring av uppmätt S-Na kan vara **ett varningstecken för utveckling av hjärnödem.**
4. Beräkna S-Osm varje gång S-Na tas. Referensvärde: 280-300 mosmol/kg.
Risken för hjärnödem korrelerar väl med snabb ändring av S-osmolaliteten. Hög S-osm (>330) vid debutdatum eller snabb sänkning av S-osm (>5-6 mosmol/kg/h) innebär ökad risk för hjärnödem.
 - Om sänkning <2 mOsm/tim sänk Na-innehållet i droppet.
 - Om sänkning >6 mOsm/tim sänk rehydreringshastigheten eller öka Na-tillsatsen i droppet.

$$\text{S-osmolalitet ("effektiv osmolalitet")} = 2 \times \text{S-Na} + \text{P-glukos.}$$

5. När acidosen är hävd och blodsockret normaliseras sjunker natrium sakta parallellt med serumosmolaliteten som ska sänkas med 5-6 mOsm/tim

Kalium

1. Kaliumbrist föreligger alltid vid ketoacidosis även om initialt uppmätt kalium kan vara högt.
2. Vid hypokalemi (S-K <3,5 mmol/L) kan kalium ges redan i den snabba rehydreringsfasen (20 mmol K/l).
3. Vid svår hypokalemi (< 3,0 mmol/L), avvakta med insulin. Börja med insulin 0,025 E/kg/h först när S-K har stigit till 3,0 mmol/L.
4. Fortsatt kaliumtillsats ändras efter provsvar. Maximal hastighet för kaliumtillsats är som regel 0,5 mmol/kg/tim (motsvarar 100 mmol K/l vid vätskemängder enligt *tabell 4*).
5. Vid hypokalemi trots maximal kaliumtillsats kan man överväga att sänka insulintillsatsen. Den låga K-tillsatsen i Ringeracetat (4 mmol K/l) ska inte tas med i beräkningarna enligt ovan.
6. När barn kan dricka men har hypokalemi:
 - Kajor 15-30 ml 1-2 gånger dagligen.
 - Ungdomar som kan svälja tabletter; 1-2 depottablett Kaleorid 750 mg 2-3 gånger dagligen.
7. Vid hyperkalemi (S-K >5,0 mmol/L) bör man avvakta med kaliumtillsats tills patienten har urinproduktion.

Acidoskorrektion

1. Buffert ges inte på barnavdelning, man kan överväga i nedanstående fall på IVA. Även svår acidosis är reversibel med vätska och insulin. Hos patienter med arteriellt pH <6,9 (tas helst arteriellt) och i livshotande situation (framför allt barn under 6 mån) kan buffert ges som infusion under två timmar enligt formel:
Antal mmol Tribonat (0,5 mmol/ml) = 0,1 x vikt i kg x aktuellt BE
2. Om BE är lägre än 20, ge inte mer än 2 mmol/kg av Tribonat på 60 min. Upprepas ej.
3. Natriuminnehållet i Tribonat behöver inte räknas av. Acetatet i Ringer-Acetate och Addex-Kalium har en lätt buffrande verkan.

Hjärnödem

Mannitol ordinerar alltid i läkemedelsmodulen för att användas direkt vid behov.

1. Hjärnödem ska misstänkas vid oro, irritabilitet, huvudvärk, somnolent eller svårväckt, kräkningar, inkontinens, stigande blodtryck och

pulssänkning >20 slag/min som inte beror på sömn eller förbättrad cirkulation. Vid begynnande inklämning olikstora pupiller, störd ögonmotorik och andning.

2. Höj huvudända, 30 grader.
3. Ge Mannitol i. v. under 10-15 minuter i dos 0,5-1 g/kg (3,5-7 ml/kg av lösning 150 mg/ml), kan upprepas efter 30 min vid utebliven effekt.
4. Om utebliven effekt av Mannitol ge 3 % NaCl-lösning 2,5-5 ml/kg över 10-15 min, kan upprepas efter 2 timmar (lösning erhålls genom att blanda 10 ml Addex Natriumklorid 4 mmol/ml i 90 ml 0,9 % NaCl).
- 5. Patienten ska direkt till IVA vid misstanke på hjärnödem.**
6. Intubera vid hotande andningssvikt.
7. CT hjärna görs när behandling påbörjats för att utesluta andra orsaker till neurologisk försämring som trombos eller blödning.

Kriterier för hjärnödem enligt Muir

- ett diagnostiskt kriterium
- två huvudkriterier
- ett huvud- och två delkriterier för diagnos

Bara symtom som uppkommer efter den snabba rehydreringen ska medräknas.

Diagnostiska kriterier	Huvudkriterier	Delkriterier
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Onormal motorisk eller verbal respons på smärta ▪ Extensortonus/sträckkramp ▪ Pares av kranialnerv (särskilt III, IV och VI) ▪ Onormalt neurogent andningsmönster ("grunting", takypné, Cheyne–Stokes andning, apné) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ändring i tankeförmåga, fluktuerande medvetandegrad ▪ Varaktigt sänkning av puls (minskning med mer än 20 slag/min.) som inte kan hänföras till förbättrad cirkulation eller sömn ▪ Inkontinens som inte är adekvat för åldern 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kräkningar ▪ Huvudvärk ▪ Somnolens eller svårväckt ▪ Diastoliskt blodtryck >90 mm Hg ▪ Ålder <5 år

Vid tidigare känd diabetes och aktuell ketoacidosis

1. Överväg utlösande orsak. Patienter med insulinpump har större risk för ketoacidosis p. g. a. enbart snabbverkande insulin i pumpen.
2. Byt allt insulin i pump/penna innan patienten skrivs ut.
3. Under de första dygnet efter en ketoacidosis behöver patienten ofta större insulindoser än ordinarie på grund av övergående insulinresistens.
4. Fortsätt gärna med intravenöst insulin ytterligare något dygn eller utvärdera noggrant effekten av subkutan givna insulindoser.
5. Vid mild acidosis med $\text{pH} \geq 7,25$ och P-glukos <33 mmol/l samt gott allmäntillstånd börja med Insulin Lispro 0,1E/kg subkutan med penna varannan timme till $\text{pH} \geq 7,3$ och B-ketoner minskat påtagligt.
 - Vid pumpbehandling byt infusionssetet och reservoar och starta basdosen men fortsätt doserna med penna enligt ovan.

- Ge söt dryck om P-glukos är <17 mmol/L och pH $<7,3$ (**viktigt att försäkra sig om kolhydratsintag hos barnet för att kunna ge snabbverkande insulin**).
- När P-glukos är <15 mmol/L och pH $\geq 7,3$, avsluta insulindosering med penna varannan timme.
- Om pH sjunker $<7,25$, byt behandling till ordinarie DKA-schema

Diabetes – hyperglykemi utan ketoacidosis

Nydebuterade diabetespatienter utan ketoacidosis pH >7,3 och BE >-15 ges i första hand subkutan (s. c.) insulinbehandling direkt.

Hos barn <5 år samt i vissa nedanstående fall:

- Patient som är på gränsen till ketoacidosis (DKA).
- Stor viktnedgång (>10%).
- Vid cirkulationspåverkan, då kan insulinbehandlingen ges intravenöst (i. v.) enligt *tabell 6* första dygnet då den är lättare att styra.

Följer enkel standardvårdplan (ESVP) vid nydebuterad diabetes för patienter 0-17 år.

Barnakuten

1. På barnakuten kontrolleras initialt
 - P-glukos, B-ketoner
 - Syrabasstatus
 - S-Na, S-Ka
2. Bedövningsplåster sätts för två PVK över lämpliga kärl.
3. Med tanke på att minska smärta vid första insulininjektionen kan ett bedövningsplåster appliceras på magen till ALLA barn.
4. När den första PVK:n sätts tas blodprover:
 - HbA1c
 - CRP, P4, H3, 25(OH)D-vitamin
 - "BDD-prover" (HLA-typ och diabetesassocierade autoantikroppar)
Obs! BDD-prover **tas innan barnet får sin första insulindos**. Glöm inte att kryssa om vårdnadshavaren samtycker eller inte till att spara provet.
 - thyroideastatus: TSH, fT3, fT4, TPO-ak.
 - celiakimarkörer: TG-ak (transglutaminasantikroppar) (TGA).
5. Vitala parametrar: längd, vikt samt blodtryck kontrolleras vid ankomst. Blodtryck analyseras enligt ålder och längd, se tabell [Blodtrycksvärden](#). Vid onormalt blodtrycksvärde kontrolleras det var 15:e minut till uppstabilisering - övervaka patients allmäntillstånd.
6. Vätska
Opåverkade patienter får äta och dricka fritt. Om P-glukos >20 mmol/L ge Ringer Acetat 12,5ml/kg/t i 2 timmar. Om barnet inte dricker eller äter tillräckligt kan glukosdropp sättas efter att rehydreringen har givits. Ge då Glukos 50mg/ml med Na 120 mmol/L och K 20 mmol/L (eller annan tillsats efter provsvar) i underhållsmängd.

7. Patient- och närstående får en grundläggande information om diabetes från läkare eller diabetessköterska. Glöm inte att använda tidningen Bamse och Lill-Micke vid små barn.

Barnavdelning

1. På ankomstdygnet:
 - P-glukos kapillärt/venöst mäts varannan timme eller oftare vid behov insulin ges enligt *tabell 5* till barn ≥ 5 år men enligt *tabell 6* till barn < 5 år.
 - B-ketoner mäts varannan timme tills nivån understiger 0,3 mmol/L. Om B- ketoner stiger kontrolleras syra-basstatus.
 - Glöm inte att summera totalinsulinmängd varje morgon!
2. Inga ytterligare kontroller av syra-basstatus eller elektrolyter behövs om dessa är normala vid inkomsten. Om initiala elektrolytvärden är patologiska, mäts de varannan timme tills de normaliserats.
3. Överväg om en I-port är lämplig särskilt till de små barnen och/eller till barn som uppenbart visar stickrädsla. På avdelningen kan I-port sättas, alternativt kan de första insulindoserna injiceras på det bedövade området för att ge förutsättningar till en lugnare start.

Insulin

Första insulindosen ska ges cirka 1 timma efter att rehydreringen påbörjats om inte P-glukos sänkts mer än 5 mmol/l/tim. Rutinmässigt används lispro (Insulin lispro Sanofi) 100E/ml.

Insulin ska ordineras av primärjurläkaren vid inskrivning på avsett ordinationsblad för s. c. insulin. Insulinordinationer gäller både ankomstdygnet [Insulinlista ankomst insulin s c](#) eller [Insulinlista insulin i v utan ketoacidosis](#), och nästkommande dygnet (dag 2) [Insulinlista s c kolhydraträkning](#). **OBS! Inskrivande läkare måste ordinera en frukostdos för dag 2 eftersom rondan startar senare än frukost.**

Tabell 5 = Dygn 1 ges direktverkande insulinanalog (Lispro) subkutant enligt nedanstående schema oberoende av måltider och deras innehåll:

Från ankomst till nästkommande morgon	Barn ≥5 år
P-glukos >12 mmol/L	Lispro 0,1 E/kg s. c., sedan varannan timme Obs! Om blodsocker är ≤11 mmol/L 2 timmar efter första insulindosen ges nästa dos om 4 timmar.
Om ingen sänkning av P-glukos efter 4 timmar	Öka dosen lispro till 0,15 E/kg s. c. varannan timme.
P-glukos 6-11,9 mmol/L	Sänk dosen lispro till 0,05 E/kg s. c. varannan timme.
P-glukos 4-5,9 mmol/L	Avvakta en timme, kontrollera P-glukos, ge insulin vid behov.
P-glukos <4,0 mmol/L	Avvakta en timme med insulin. Ge dextrosol 1 tablett per 10 kg kroppsvikt, maxdos 4 tabletter.
Kväll 1 Mellan kl 20:00 - 24:00	Långverkande insulin glargin Lantus/ Abasaglar 0,2 E/kg. Skriv på Insulinlista s. c. Kolhydratsräkning planerad glargin Lantus/Abasaglar dos 0,2 E/kg för morgonen Dag 2.
Natt 1	Följ blodsocker varannan timme och ge Lispro s. c. efter blodsocker-värde. <i>Dosering av insulin avgörs av aktuellt blodsockervärde samt tidpunkt på dygnet. Nattetid (00:00-06:00) kan patienten vara mer insulinkänslig och avdelnings ssk kan ge reducerad dos av insulin (50% av aktuell insulindos enligt schema) eller avvakta/förskjuta insulinadministrering till blodsockerkontroll nästkommande timme. Vid behov samråd med aktuell barnjour.</i>
Planera dag 2	Långverkande insulin glargin Lantus/Abasaglar 0,2 E/kg kl 08:00. Snabbverkande insulin Lispro – frukostkvot baserad på dygnsbehov enligt tabell 7.
Ordination av måltidsinsulin lispro	Beräkna total dygnsdos insulin (TDD). Ordination av måltidskvoter och korrigeringsdoser (se tabell 8) på avsett ordinationsblad för s. c. insulin.

Tabell 6: Intravenös insulinbehandling. Actrapid intravenöst (1E/ml): 0,5 ml Actrapid (100 E/ml) blandas i 49,5 ml NaCl 0,9 %).

P-glukos mmol/L	Barn < 5 år			Barn ≥ 5 år		
	Standard E/kg/tim	Reducerad E/kg/tim	Ökad E/kg/tim	Standard E/kg/tim	Reducerad E/kg/tim	Ökad E/kg/tim
> 13	0,05	0,0375	0,06	0,1	0,075	0,125
10-13	0,04	0,02	0,05	0,075	0,05	0,1
6-9	0,025	0,015	0,04	0,05	0,03	0,075
< 6	0,01	0,005	0,02	0,025	0,02	0,05
< 3	Stäng av insulin i/v i 10-15 min, ta sedan nytt P-glukos och justera insulindosen					
Måltid 1 tim	0,1	0,075	0,125	0,2	0,15	0,25

Insulin Lispro intravenöst ges via sprutpump och backventil och spoldropp ska alltid användas (på grund av olika infusionshastighet på insulindropp och vätskedropp). Vid insulintillförsel intravenöst ges insulin Lispro med koncentration 1 E/ml med infusionspump. Blanda insulin Lispro 0,5 ml, styrka 100 E/ml (=50 E) i 49,5 ml 0,9 % NaCl-lösning.

Spoldropp: Natriumklorid 0,9 % finns i 250 ml flaska, ges med hastighet 10 ml/tim, detta går parallellt med insulindropp för att förhindra ocklusion i aktuell PVK.

Om standardschema ger för snabb sänkning av P-glukos (>5 mmol/tim) byt till reducerad. Om otillräcklig sänkning av P-glukos (<3 mmol/tim) byt till ökat schema, till exempel feber vid debuten.

Morgonen efter ankomsten = dag 2

På morgonen dag 2 (= morgonen efter ankomsten) sker övergång till individualiserad måltids- och blodsockerbaserad insulindosering.

Summera insulindosen under första dygnet för att få uppfattning om patientens insulinbehov i E/dygn. Om ett helt dygn saknas kan insulinbehovet initialt skattas enligt *tabell 7* och utvärderas under dag 3 (när insulindos har getts ett helt dygn = TDD).

Exempel:

8 årig flickan som väger 25 kg. Hon kommer runt kl. 18:00 med nydebuterad diabetes utan ketoacidosis.

Inskrivande läkare planerar:

1. För ankomstdagen enligt tabell 5
 - snabbverkande insulin Lispro – dosering beror på aktuellt blodsocker.
 - Lantus på kvällen, 5 E.
2. För morgonen efter ankomsten
 - 5 E Lantus kl 08:00 på morgonen enligt Tabell 5
 - insulin Lispro frukostkvot: 10 g enligt Tabell 7 och Tabell 8:
 - barnet äldre än 5 års ålder före puberteten har dygnsbehov mellan 1–1,5 E/kg. Genomsnitt $1,2 \times 25 \text{ kg} = 30 \text{ E/dygn}$.
 - 300 regeln till frukost: $300 \text{ delar på } 30 = 10 \text{ g}$
 - korrigeringskvot: dagtid: $100 \text{ delar på } 30 = 3,3 \text{ mmol/L}$
nattetid: $200 \text{ delar på } 30 = 6,6 \text{ mmol/L}$

Läkare som träffar patienten på morgonen dag 2 har fortfarande inte hela dygnet av insulinbehandling. Därför behövs det att beräkna måltidsdoser enligt tabell 7 och 8. Man bör dubbelkontrollera på eftermiddagen hur kvoter

fungerar och justera vid behov. Justera även korrigeringskvoter samt Lantus till nästa morgon.

OBS: Små barn med ett litet dygnsinsulinbehov måste eventuellt fortsätta med i. v. behandling tills pumpstart.

Tabell 7: Dygnsbehovet av insulinberoende på ålder, pubertet och febersjukdom

Ålder vid diagnosen	Dygnsdos insulin E/kg	Basinsulin E/kg
Små barn <5 år	0,5 – 0,75 – 1,0	0,1 E/kg/dygn 2/3 basinsulin på morgonen och 1/3 på kvällen.
Barn före pubertet ≥5 år	1,0 – 1,5	0,2 x 2/ 0,3 x 2
Under pubertet	1,2 – 2,0	0,3 x 2/ 0,4 x 2
Efter pubertet	1,0 – 1,5	0,2 x 2/ 0,3 x 2
Ketoacidosis (alla åldrar)	2,0 – 3,0	0,4 x 2/ 0,6 x 2
Febersjukdom	1,0 – 1,5 – 3,0	0,2 x 2/ 0,3 x 2/ 0,6 x 2
Tidigt upptäckt diabetes	0,25 – 0,5	0,05 x 2/ 0,1 x 2

Måltidskvoterna och basdoserna ska justeras av **avdelningsläkare på daglig rond** på morgonen samt en avstämning på eftermiddagen.

Vid behov av justering av insulindoser på kväll och nattetid görs detta i samråd med avdelningspersonal och/eller jourläkare.

Diabetessköterska/diabetesläkare som kommer till avdelningen dagligen på vardagar kan hjälpa till med diabetesbehandlingsprocessen, framför allt med föräldrautbildningen.

Basinsulin

Ge cirka 40 % av det uppskattade insulinbehovet per dygn som basinsulin glargin (Lantus/Abasaglar) fördelat lika på morgon och kväll. Barn under 5 år får 2/3 av den beräknade insulindosen på morgonen och 1/3 på kvällen.

Måltidsdoser och korrigeringsdoser

Ges med direktverkande insulin Lispro enligt *tabell 4*.

Obs! Barn i ålder 0–5 år behöver oftast mer insulin till måltiderna jämfört med äldre barn. 150 regeln till frukost (150/total mängd insulin per dygn) och 300 regeln till övriga måltider (300/total mängd insulin per dygn).

Tabell 8: Beräkning av kvoter för insulindosering.

	Barn ≤ 5 år	Barn > 5 år
Frukost insulin-kolhydratkvot	150/TDD	300/TDD
Övriga insulinkolhydratkvoter	300/TDD	500/TDD
Korrigeringskvot (dagtid)	100/TDD	100/TDD
Korrigeringskvot (natttid kl. 00-06)	200/TDD	200/TDD

Blodsocker

Kontrolleras före och 2 timmar efter varje måltid. P-glukos kontrolleras också kl. 22, 00, 03 och 06. Ytterligare kontroller vid symtom på hypoglykemi eller sjunkande värden

Målvärde för blodsocker 4,0-8,0 mmol/L

Insulin korrigeringsdoser

Vid P-glukos >8,0 mmol/L 2 timmar efter en måltid eller vid kontroll på natten ges korrigeringsdos enligt korrigeringskvot, 100 regel dagtid och 200 regel natttid (kl. 00-06). Målbloodsocker vid dessa korrigeringar är 6,0 mmol/L.

Obs! Tumregel av korrigeringsdos är att ge högst 10 procent av dygnsdosen eller 0,1 E/kg.

Vid varje måltid, när det är dags att ge insulin, finns möjlighet att justera ner eventuella blodsockervärden som är för höga. Alla värden över 8 mmol/L (**förutom 2 timmar före fysisk aktivitet kan man acceptera blodsocker upp till 10 mmol/L**) bör som regel korrigeras till en lägre nivå. Om korrigeringsdos görs innan fysisk aktivitet kan korrigeringsmålet vara **8 mmol/L**. Då är det bra att veta ungefär hur mycket 1 E snabbverkande insulin sänker blodsockret. Genom att dividera talet 100 med den totala insulindosen per dygn (TDD) får vi fram den förväntade sänkningen som 1 E direktverkande insulin ger.

Exempel: Snabbverkande 25 E + långverkande 20 E = 45 E, $100/45 = 2,2$. Detta betyder att 1 E extra snabbverkande insulin sänker blodsockret med ungefär 2 mmol/L. Avrunda alltid till närmaste hel eller halv enhet. En dos snabbverkande insulin sänker blodsockret i minst två timmar. Det är bra att utvärdera om sänkningen blev bra med ett nytt blodsocker efter två timmar eller inför nästa måltid.

Ta aldrig extra doser med insulin tätare än varannan timme.

Ge aldrig större extra dos än 10 % av vikten åt gången utöver måltidsdosen (t. ex. 4 E om man väger 40 kg). Om blodsockret fortsatt är högt upprepas

extra dosen med insulin och utvärderas på nytt efter två timmar. Om barnet är i behov av många extradoser efter varandra ska frågan varför barnet har ett ökat insulinbehov ställas, t.ex. om barnet har en infektion på gång. Läs mer om diabetes och infektioner nedan.

Extra doser på natten

På natten svarar de flesta med diabetes bättre på sitt insulin och risken finns att blodsockret sjunker mer än det brukar göra på andra tider av dygnet. Den förväntade sänkningseffekten under natten räknas ut med nedanstående regel.

Exempel: $200/45 = 4.44$ vilket avrundas till 4.5. Det vill säga på natten bör 1E snabbverkande insulin extra sänka blodsockret med cirka 4,5 mmol/L. Regeln kan skilja sig åt i olika åldersgrupper och om barnet/ungdomen växer snabbt. Detta följs upp och justeras vid behov vid deras besök hos diabetes-teamet. För att man i början av diabetesdebuten ska kunna räkna ut en korrigeringsdos kan den ibland baseras på barnets vikt innan pålitliga värden på TDD finns.

Hypoglykemi

Vid P-Glukos $<4,0$ mmol/L ges druvsocker (Dextrosol) eller Glukossirap (i motsvarande mängd av Dextrosol) för att höja blodsockret.

1 tabl Dextrosol = 3 g kolhydrater, maxdos 4 tabletter.

Glukossirap finns i olika mängder av gram per en påse.

Exempel: Kroppsvikt 40 kg: 4 druvsocker x 3 gram = 12 gram höjer blodsockret med 2 mmol/L.

Vårdförlopp utan ketoacidosis

Sluten vård
1-2 veckor

- Följ steg i Enkel standardvårdplan.
- Praktisk undervisning av avdelningspersonal.
- Teori och initial kontakt med diabetesteamet: läkare, sjuksköterska, dietist, fysioterapeut, kurator, ev. psykolog.
- Praktiska färdigheter (avdelningens ansvar):
 - injektionsteknik
 - blodsockermätning
 - kolhydraträkning
 - dosberäkningar
 - hypoglykemi behandling
- Permission med daglig kontakt (ordination) med avdelningspersonal + avdelningsläkare.
- Grupp-/individuell undervisning med läkare, sjuksköterska och dietist för familjen. Digital undervisning för skola/anhöriga.
- Tolkning av blodsockervärden – dosjusteringar, hypoglykemi, ketonemi/DKA, långtidseffekter.
- CGM-start (kontinuerlig blodsockermätning, ”sensor”)

Mottagning
resten av livet

- 3 återbesök mellan v.3–8 efter diagnosen, därefter var 3. Månad
- Teknikföreläsning:
 - CGM-start (kontinuerlig blodsockermätning, sensor)
 - CGM – byte
- Pumpstart

Under vårdtiden/innan utskrivning

Görs av avdelningsläkaren.

- Kontrollera provsvar angående thyroideastatus samt celiaki.
- Remiss till specialistkliniken för pedodonti
- Remiss till ögonmottagning - gäller barn efter 10 års ålder
- Läkrintyg för VAB - båda föräldrarna (period: inskrivning datum till och med 4 veckor efter utskrivning)
Om barnet är under 12 år – skrivs i intygsmodule i Melior
Om barnet har fyllt 12 men inte 16 år – skrivs i intygsmodule i Melior
När barnet har fyllt 16 år och omfattas av LSS
- Patientbakgrund i Melior: Datum när barnet fick diabetesbehandling metod (insulininjektioner/insulinpump) typ av CGM-systemet.
- Recepten, [Lathund för recept innan hemgång, nydebuterad diabetes](#)
- Epikris

Dokumentinformation

Innehållsansvarig

Maria Sällman, specialistsjuksköterska, barn- och ungdomsmedicin, SÄS
Iwona Walczak, specialistläkare, barn- och ungdomsmedicin, SÄS
Henrik Elf, överläkare, anestesiklinik, SÄS

Remissinstanser

Intensivvårdsavdelning, SÄS

Akutmottagning, SÄS

Barn- och ungdomsmedicinsk avdelning, SÄS

Nyckelord

Diabetes, diabetes typ 1, barn, ketoacidosis

Referensförteckning

1. R. Hanås. Typ 1 Diabetes hos barn, ungdomar och unga vuxna 2018,7:e upplagan
2. Nationellt vårdprogram barn- och ungdomsdiabetes. Red.S Sjöblad 2008.
3. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018 med DKA-uppdatering 2022.

Relaterad information

- Intyg tillfällig föräldrapenning. Försäkringskassan.
[104f3a/1626250505058/7443-intyg-for-tillfallig-foraldrapenning.pdf](#)
- Läkarutlåtande tillfällig föräldrapenning Barn 12-16 år.
Försäkringskassan.
[Ifallig-foraldrapenning-for-ett-barn-som-fyllt-12-men-inte-16-ar.pdf](#)

- <https://www.ispad.org/> ISPAD Clinical Practice Guidelines 2014.
<https://www.ispad.org/page/httpswwwispadorgpageGuidelines2018Cha p4?%26hhsearchterms=%222014%22>
- <http://endodiab.barnlakarforeningen.se/varldprogram/diabetes/>
Kommentarer till ISPADs vårdprogram – Svenska riktlinjer 2017
- Lathund för recept innan hemgång, nydebuterad diabetes.
Barn- och ungdomsklinik, SÄS. Sharepoint.
<https://samarbete-skyddad.vgregion.se/sites/sy-sas-barn--och-ungdomsklinik/Delade%20dokument/Lathund%20f%C3%B6r%20recept%20innan%20hemg%C3%A5ng,%20nydebuterad%20diabetes.pdf>
- Blodtrycksvärden för flickor 1-15 år relaterade till ålder och längd samt blodtrycksvärden för pojkar 1-15 år relaterade till ålder och längd. Barn- och ungdomsklinik, SÄS. Sharepoint.
[https://samarbete-skyddad.vgregion.se/sites/sy-sas-barn--och-ungdomsklinik/Delade%20dokument/Blodtrycksv%C3%A4rden%20\(1\).pdf](https://samarbete-skyddad.vgregion.se/sites/sy-sas-barn--och-ungdomsklinik/Delade%20dokument/Blodtrycksv%C3%A4rden%20(1).pdf)
- Flödesschema Diabetes typ 1 – nydebuterad för barn och ungdomar 0-17 år (även misstänkt). Barn- och ungdomsklinik, SÄS. Sharepoint.
https://samarbete-skyddad.vgregion.se/sites/sy-sas-barn--och-ungdomsklinik/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7B7DB22D52-B991-4CE9-842F-234B0390CD04%7D&file=FL%C3%96DESSHEMA%20Nydebuterad%20diabetes%20f%C3%B6r%20patienter.docx&action=default&IsList=1&ListId=%7B376BF658-FCCF-4013-929A-13C75B8357EE%7D&ListItemId=980
- Insulinlista ankomst insulin s c. Barn- och ungdomsklinik, SÄS. Sharepoint.
https://samarbete-skyddad.vgregion.se/sites/sy-sas-barn--och-ungdomsklinik/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7B30C1E784-2EE7-4D25-A06A-4D604B51EC0D%7D&file=Insulinlista%20Ankomst%20insulin%20s%20c.docx&action=default&IsList=1&ListId=%7B376BF658-FCCF-4013-929A-13C75B8357EE%7D&ListItemId=1537
- Insulinlista s c kolhydraträkning. Barn- och ungdomsklinik, SÄS. Sharepoint.
https://samarbete-skyddad.vgregion.se/sites/sy-sas-barn--och-ungdomsklinik/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7B7406ABB6-A979-4456-88B8-E44EA8F925C5%7D&file=Insulinlista%20s%20c%20Kolhydratsr%C3%A4kning.docx&action=default&IsList=1&ListId=%7B376BF658-FCCF-4013-929A-13C75B8357EE%7D&ListItemId=1541

- Insulinlista insulin i v utan ketoacidosis. Barn- och ungdomsklinik, SÄS. Sharepoint.
https://samarbete-skyddad.vgregion.se/sites/sy-sas-barn--och-ungdomsklinik/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7BC8E1AEC6-41B7-4800-BB09-870A11FBACAA%7D&file=Insulinlista%20insulin%20i%20v%20utan%20ketoacidosis.docx&action=default&IsList=1&ListId=%7B376BF658-FCCF-4013-929A-13C75B8357EE%7D&ListItemId=1539
- Insulinlista insulin i v med ketoacidosis. Barn- och ungdomsklinik, SÄS. Sharepoint.
https://samarbete-skyddad.vgregion.se/sites/sy-sas-barn--och-ungdomsklinik/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7BD39D207B-D462-448C-85A4-05F909F627E5%7D&file=Insulinlista%20insulin%20i%20v%20med%20Ketoacidosis.docx&action=default&IsList=1&ListId=%7B376BF658-FCCF-4013-929A-13C75B8357EE%7D&ListItemId=1538
- Insulinlista insulinpump s c. Barn- och ungdomsklinik, SÄS. Sharepoint.
https://samarbete-skyddad.vgregion.se/sites/sy-sas-barn--och-ungdomsklinik/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7BFF53300C-704E-4C3A-A84B-2A0229FE0B9C%7D&file=Insulinlista%20insulinpump%20s%20c.docx&action=default&IsList=1&ListId=%7B376BF658-FCCF-4013-929A-13C75B8357EE%7D&ListItemId=1540
- Diabetes mellitus – Enkel standardvårdplan vid nydebuterad hos barn och ungdomar 0-17 år. Styrdokument. Södra Älvsborgs Sjukhus.
<https://mellanarkiv-offentlig.vgregion.se/alfresco/s/archive/stream/public/v1/source/available/sofia/sas9614-126725452-30/surrogate/Diabetes%20mellitus%20-%20Enkel%20standardv%c3%a5rdplan%20vid%20nydebuterad%20hos%20barn%20och%20ungdomar%200-17%20%c3%a5r.pdf>

Bilaga 1 – regler för insulindosering

100-regel används för att uppskatta hur mycket 1 extra enhet direktverkande insulin sänker blodsockret i genomsnitt. Siffran 100 divideras med dygnsdosen insulin. Exempel: Dygnsdosen 40 E; $100 / 40 = 2,5$.

1 E direktverkande insulin sänker blodsockret med cirka 2,5 mmol/L.

OBS! Barn i förskoleålder (upp till 5 års ålder) är känsliga för insulin nattetid mellan kl. 00-06 och kan behöva endast hälften av den beräknade extradosen.

Tabell 9: Tumregel av korrigeringsdos

Dygnsdos (E/kg/dygn)	0,5	1,0	1,5	2,0
Max extrados (E/kg)	0,05	0,1	0,15	0,2

Tumregel av korrigeringsdos är att ge högst 10 procent av dygnsdosen eller 0,1 E/kg för att sänka blodsockret

500-regel och 300-regel används för att uppskatta hur många gram kolhydrater tas om hand av en enhet snabbverkande insulin. 330-regeln används för frukost, 500-regeln till övriga måltider.

500-regeln

Siffran 500 divideras med den totala dygnsdosen (TDD = totala dygnsdosen) insulin (långverkande + snabbverkande).

Exempel: Snabbverkande insulin 25 E + långverkande 20 E = 45 E,
 $500/45 = 11$.

Detta betyder att 1 E snabbverkande insulin tar hand om 11 g kolhydrater.

Exempel: Beräkning av mellanmål nedan.

- 1 smörgås: 15 g kolhydrat
- 2 dl naturell fil: 10 g kolhydrat
- 3 msk Cornflakes: 10 g kolhydrat
- 2 dl mjölk: 10 g kolhydrat

Totalt: 45 g kolhydrat. Mängden kolhydrater divideras med aktuell kvot. I exemplet ovan $45/11 = 4$. Den aktuella insulindosen till måltiden blir 4 E. Avrunda alltid till närmaste hel eller halv enhet.

300-regeln

De flesta personer med diabetes är mindre känsliga för insulin på morgonen och behöver då mer insulin för samma mängd kolhydrater till frukost jämfört med övriga måltider. Minskad känslighet för insulin orsakas av andra hormoner som utsöndras i kroppen under natten och tidigt på morgonen (tillväxthormon och kortison) och av att kroppen har varit stilla i många timmar under natten.

För att få fram en rimlig insulinkvot till frukost divideras talet 300 med den totala dygnsmängden insulin.

Exempel: (som ovan, om dygnsdos 45 E) $300/45 = 7$. Det vill säga att till frukost tar 1 E insulin hand om 7 g kolhydrater.

Obs! Yngsta barnen < 5 år brukar behöva mer insulin till måltiderna och då gäller 150- regeln till frukost och 300-regeln till övriga måltider.

Bilaga 2 – tabell 10 och 11

Tabell 10. Dygnsdos insulin och kolhydratkvoterna enligt 300-regel och 500-regel samt korrigeringsdoser enligt 100-regel och 200-regel – BARN ≥ 5 ÅR

Dygnsdos	300- regel	500-regel	100-regel	200-regel
E/24 timmar	frukost	övriga måltider	dagtid	nattetid
	1 E tar hand om X gram kolhydrat		1 E sänker X mmol/l blodsockret	
15	20	33	7	14
17,5	17	29	6	12
20	15	25	5	10
22,5	13	22	4,5	9
25	12	20	4	8
30	10	17	3,3	6,6
35	9	14	3	6
40	8	12,5	2,5	5
45	7	11	2,2	4,4
50	6	10	2	4
60	5	8	1,7	3,4
70	4	7	1,4	2,8
80	4	6	1,3	2,6
90	3	5	1	2
100	3	5	1	2
125	2	4	0,8	1,8
150	2	3	0,7	1,4

Tabell 11. Dygnsdos insulin och kolhydratkvoterna enligt 150-regel och 300-regel samt korrigeringsdoser enligt 100-regel och 200-regel – BARN < 5 ÅR

Dygnsdos	150-regel	300-regel	100-regel	200-regel
E/24 timmar	frukost	Övriga måltider	dagtid	nattetid
2,5	60	120	40	80
5	30	60	20	40
7,5	20	40	13	26
10	15	30	10	20
12,5	12	24	8	16
15	10	20	7	14
17,5	9	17	6	12
20	8	15	5	10
22,5	7	13	4,5	9
25	6	12	4	8

Bilaga 3 – Euglykemisk ketoacidosis/hyperosmolärt hyperglykemiskt state HHS

Euglykemisk ketoacidosis

- Blodsocker <10 mmol/L vid inkomsten till sjukhus.
- B-ketoner är förhöjda, men U-ketoner kan vara negativa eftersom B-ketoner stiger mycket mer än acetoacetat vid uttalad ketogenes. Vid långvarig fasta kan förhållandet uppgå till 6:1 och vid ketoacidosis till 10:1.

Tänk på euglykemisk ketoacidosis i dessa situationer:

1. Som resultat av minskad mängd cirkulerande glukos
 - Svält på grund av brist på föda eller avsiktligt uppehåll i födointag, ex. anorexi
 - Störd törstreglering, ex. hjärnskada
 - Kräkningar p g a gastropares eller sekundärt till ketoacidosis
 - LCHF (Low Carb High Fat) kost
 - Depression eller djup melankoli med ointresse av att äta, ibland som uttryck för utdraget passivt suicidalt beteende eller som anorexi-ekvivalent
 - Graviditet med illamående och kräkningar
 - Glykogeninlagringssjukdomar
 - Levercirrhos
2. Endogena orsaker
 - Pankreatit med sekundär insulinbrist
3. Differentialdiagnoser
 - Laktacidosis
 - Salicylat-överdos
 - Metanol- eller etanolintoxikation
 - Renal tubulär acidosis

Behandling

Behandlingen följer guidelines för DKA men med den skillnaden att glukosinnehållande vätskor startas tidigare, d v s redan under snabb uppvätskningsfas, med 12,5 ml/kg/h då man dock inte bör ge mer än 2,5% glukos (ex. Rehydrex eller Buffrad glukos 2,5%, bägge med tillsats av 70 mmol Na/L).

Hyperosmolärt hyperglykemiskt state HHS

- Högre mortalitet än diabetesketoacidosis – patienten ska läggas på IVA
 - Patienten har vanligen en viss kvarvarande insulinproduktion som förklarar avsaknaden av ketoacidosis.
 - Högre risk hos spädbarn eller barn med störd törstfunktion (t ex på grund av hjärnskada).
-
- Räkna med 12–15 % dehydrering.
 - Initial bolus med ≥ 20 ml/kg av 0,9 % NaCl.
 - Ytterligare bolus ges vid behov
 - Rehydrering av deficit över 48 timmar. Börja med Ringer Acetat men byt till Plasmalyte med glukos 5,5 % när insulin startas (se nedan).
 - Vid blodsockerfall > 4 -5 mmol/L efter de initiala timmarna byter man till 10 % glukos med 140 mmol Na/L.
 - Urinförluster bör i motsats till vid DKA ersättas.
 - Korrigerat S-Na bör sjunka med cirka 0,5 mmol/L per timme. Tillsätt ev extra Addex-NaCl om S-Na sjunker snabbare.
 - Anpassa Na-innehållet i vätskan för att åstadkomma en långsam sänkning av korrigerat Na. Vid utebliven sänkning av korrigerat S-Na kan hemodialys övervägas.
 - Insulin ges först när B-glukos sjunker < 3 mmol/L per timme på vätskebehandlingen, börja då med 0,025-0,05 E/kg/tim.
 - Om patienten samtidigt har en acidosis med pH $< 7,25$ ges insulin tidigare som vid DKA, men i dosen 0,025-0,05 E/kg/tim (kan ökas om pH inte stiger).
 - Ge kalium tidigt som vid DKA. Viktigt att använda Addex-K som innehåller fosfat.
 - Oftast ses ej fosfatbrist vid användning av Addex-Kalium.
 - Vid uttalad magnesiumbrist ges 25-50 mg/kg var 4-6 timme (max infusionstakt 150 mg/min och 2g/tim).
 - Monitorera CK var 3-4:e timme för att upptäcka en ev rhabdomyolys.
 - Malign hypertermi i samband med CK-stegring kan behandlas med Dantrolen (licenspreparat). Startdos 2 mg/kg. Upprepas med 1 mg/kg tills alla symtom klingat av.
 - HHS kan kompliceras av rhabdomyolys med njursvikt, svår hyperkalemi, hypokalcemi och compartment syndrom i muskler. Klassiska symtom på detta är muskelsmärter, svaghet och mörk urin. Kontrollera myoglobin som ger en uppfattning om vilken grad av njurskada som man kan förvänta sig.
 - Hjärnödem är ovanligt vid HHS.

Information om handlingen

Handlingstyp: Riktlinje

Gäller för: Södra Älvsborgs Sjukhus

Innehållsansvar: Iwona Walczak, (iwowa1), Specialistläkare

Granskad av: Elsa Fransson Bona, (elsbo), Överläkare

Godkänd av: Jerker Nilson, (jerni1), Chefläkare

Dokument-ID: SAS9614-1097948292-7

Version: 3.0

Giltig från: 2026-05-09

Giltig till: 2028-05-08