

		<b>PASIENTER OG BRUKERE</b>		<b>Retningslinje</b>
<b>INSULININFUSJON MED SPRØYTEPUMPE (INTENSIV INSULIN BEHANDLING)</b>				Side 1 av 3
Dokument ID: <b>II.SOA.AIO.SSA.2.a-15</b>	Gruppe: <input type="checkbox"/>	Godkjent dato: <b>21.10.2025</b>	Gyldig til: <b>21.10.2027</b>	Revisjon: <b>10.06</b>

Somatikk Arendal/Anestesi, intensiv, operasjon/INTENSIV/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

## INDIKASJON, BAKGRUNN

Hyperglycemi kan forstyrre sårtilheling, immunfunksjon og renal væskeregulering. Under stress pga operasjon eller annen sykdom/traume, er pasienter ofte katabole. Det foreligger ofte insulinresistens og økt gluconeogenese med sekundær hyperglycemi. Alle type 1-, mange type 2-diabetikere og en rekke andre vil ha behov for intravenøs behandling med insulin ved kritisk sykdom eller perioperativt.

Nye studier viser at god S-Glucose-kontroll synes å senke mortaliteten og morbiditeten hos kritisk syke. En viss permissiv hyperglycemi balansert mot spesifikke nivåer er vist å være gunstig ved stress, og dårlig regulerte diabetikere bør ha høyere S-Glucose i akuttsituasjonen enn andre. HbA1c fra siste 2-3 mndr benyttes. Det er svært viktig at blodsukkeret holdes stabilt på gitt nivå da stor variasjon i S-Glucose er vist å gi økt mortalitet. Både merket hyperglycemi og S-Glucose-verdier straks under referanseverdier må unngås hos kritisk syke.

## MÅL

1. Tilstrekkelig glukosetilførsel til cellene uten markert hyperglycemi  $< 11$  ( $< 14$  v/HbA1c:  $\geq 75$ ) mmol/l.
2. Nøye S-glucose kontroll til ” permissiv hyperglycemi”:  $7,0 - 10,0$  mmol/l ( høyere v/HbA1c  $\geq 54$ )
3. Adekvat insulinmengde til å bevirke dette.
4. Sikkerhetsrutiner.

*Endring av infusjonshastighet må skje etter en strikt protokoll.*

*Til dette brukes rutinemessig dataprogrammet [GlucoCalc](#) (se link) som finnes på EK-web og er installert på alle PC'er på intensivsenheten.*

*Dersom dataprogrammet er utilgjengelig ved svikt i datasystemet doserer lege insulin.*

Sprøytetpumper er programmert til protokoll for InsulinRapid 1 E/ml ( NovoRapid® )

S-Glucose måles som P-glucose med Blodgass-apparatet i avdelingen. Bruk rutinemessig arterieprøve.

## MEDIKAMENTER

Insulin Actrapid 100 E/ml 50 E ( 0,5 ml )

NaCl 9 mg/ml 49,5 ml

Totalt 50,0 ml Konsentrasjon i ferdig løsning 1 E/ml

## MONITORERING

P-Glucose måling rutinemessig **hver 2. time ” Bed-side”**

av intensivsykepleier dersom programmet ikke gir annen forordning.

## GJENNOMFØRING

### ENERGITILFØRSEL:

Av sikkerhetsmessige og metabolske grunner gis iv. glukose og ernæring jevnt over døgnet, også natt.

Pasienter som får kontinuerlig insulininfusjon skal **ikke** ha rutinemessig pause i tilførsel av sondeemat og ved stopp i enteral ernæring må det startes ekvivalent parenteral ernæring.

### INSULININFUSJON – VEILEDENDE OPPSTARTSDOSE:

Ved oppstart settes aktuell P-glucose inn i eget felt i GlucoCalc-regnearket som automatisk beregner startdose.

Videre stabilisering av insulin dosen ved P-glucose måling hver time første 4 timer.

Ved datasvikt kan oppstartsdose beregnes slik:

Antall E/time Insulin (NovoRapid®) = ( P-Glucose – 3,3 ) x 0,5

P-Glucose kontroll ”bed side” hver time de første 4 timer etter behandlingstart.

### KONTROLL: P-glucose måles hver 2. time rutinemessig ”Bed-side” av intensivsykepleier

dersom ikke annen ordinasjon gis f.eks fra regnearkprogrammet (GlucoCalc).

**Blodsukker-verdiene føres direkte på intensivkurven knyttet til aktuelle klokkeslett.**

**OBS! Ved bruk av spesielle PERITONEALdialysevæsker MÅ spesielt blodsukkerapparat benyttes.**

Utarbeidet av: <b>V. Skogstrøm</b>	Først utgitt: <b>02.02.2005</b>	Fagansvarlig: <b>V. Dokka, ol</b>	Godkjent av: <b>Tone Kristin Hansen</b>	<input type="checkbox"/>
---------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------

 SØRLANDET SYKEHU		<b>Insulininfusjon med sprøytepumpe (Intensiv Insulin behandling)</b>			Side: 2 Av: 3
Dokument-id: II.SOA.AIO.SSA.2.a-15	Utarbeidet av: V. Skogstrøm	Fagansvarlig: V. Dokka, ol	Godkjent dato: 21.10.2025	Godkjent av: Tone Kristin Hansen	Revisjon: 10.06

Somatikk Arendal/Anestesi, intensiv, operasjon/INTENSIV/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

**ORDINASJON:** Ved bruk av **GlucoCalc** gir programmet direkte ordinasjoner til intensivsykepleier når ny P-Glucoseverdi inntastes. Også start dose insulin forordnes av programmet. GlucoCalc kan også gi ordinasjon om annet intervall mellom P-glucose målinger. Når kontinuerlig insulinbehandling med GlucoCalc ordineres skal

- Det legges inn verdi for HbA1c når denne er  $> 53$  mmol/mol i programmet som uttrykk for at pas er vant til å ha gj. snittlig B-Glucose  $> ca. 9$  mmol/l og må reguleres på et høyere nivå enn godt regulerte diabetikere. Bruk HbA1c verdi fra siste måneder evt tas prøve ved innkomst.
- Verdier for HbA1c opptil 75 mmol/mol kan legges inn. Verdier over dette legges inn med 75. Dette gir da en regulering dynamisk opp mot mål: 10,5 – 13,5 mmol/l (gj.sn ca 12 mmol/l).
- Laben analyserer HbA1c på dagtid. Det er noe usikker service lørdager og søndager.
- Har man ingen verdi fra siste uker, etterbestilles på inntakstrøyer. Alle som skal ha GlucoCalc-regulering bør ha kjent HbA1c-verdi innen et døgn, ikke bare kjente diabetikere.
- Lege angir alltid skriftlig ved insulin-protokoll (GlucoCalc) hvilken HbA1c-verdi som sykepleier skal regulere mot også dersom HbA1c svar ikke foreligger ennå. Eksempel.: Insulin etter protokoll v/HbA1c: 67. Evt. Insulin etter protokoll v/HbA1c:  $< 54$
- GlucoCalc hindrer P-Glucose å falle under 5,0 mmol/l hos ikke diabetikere og høyere for dårligere regulerte diabetikere.
- GlucoCalc gir ordinasjoner og forslag om reduksjon av glucose- og ernæringstilførsel når det må gis høye insulindoser (spesielt  $> 16$  E/t). Ved svært høyt insulinbehov vurderes om utløsende årsak kan fjernes/redueres. For eksempel høye steroid-doser.

## PROBLEMER, FORSIKTIGHETSREGLER.

- **Hypoglykemi** er potensielt letalt, fordi Insulin er svært potent. Det **skal alltid** gå en glukose- og/eller ernæringsløsning **jevnt over døgnet** også natt når insulin gis som infusjon. Plutselig fall i blodsukker er farlig, og lett å overse. Sedert/intubert pasient kan ikke meddele sine følings symptomer. Bolusadministrasjon av enteral ernæring (måltidsbeh.) x 6 er vist å virke stabiliserende på S-Glucose. Men dersom enterale bolusdoser gir stor variasjon i P-Glucose og insulinbehov, doseres kontinuerlig.
- **Ved kortvarig stopp i glucose/ernæringstilførsel der pasienten forlater intensiv** ( eks. CT , operasjon ) stoppes samtidig insulininfusjonen. Ved retur tas P-glucose og lege ordinerer videre glucose/ernæringsregime og insulindosering. Ved lengre operasjoner kontinueres glucose /insulininfusjon etter GlucoCalc-protokoll.
- **Ved faste eller annen stopp i enteral ernæring** ( eks. tracheostomi ) innsettes / økes parenteral glucose/ernæringstilførsel for å dekke pasientens behov. Lege ordinerer. Dette betyr fortsatt jevn glucose/ernæringstilførsel og at intensiv insulin prosedyren kan følges.

**Hyperglykemi:** Det er aldri grunn til hyperakutt reduksjon av blodsukkeret, korreksjon skal skje over timer.

## REFERANSER

1. Marik PE. Precision Glycemic Control in the ICU. Crit. Care Med. 2016 vol. 44 (7) pp. 1433-4 doi:10.1097/CCM.0000000000001683
2. Nathan DM et al. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. Diabetes Care 2008 vol.31(8) pp. 1473-8 doi:10.2337/dc08-0545
3. Kahn R et al. Translating the A1C Assay. Diabetes Care 2008 vol. 31 (8) pp. 1704-7 doi:10.2337/dc08-0878
4. Krinsley JS et al. Mild hypoglycemia is independently associated with increased mortality in the critically ill. Crit Care 2011 vol. 15 (4) pp. R173 doi:10.1186/cc10322
5. Egi M et al. The interaction of chronic and acute glycemia with mortality in critically ill patients with diabetes. Crit. Care Med. 2011 vol. 39 (1) pp. 105-11 doi:10.1097/CCM.0b013e3181feb5ea
6. Luethi N et al. Liberal Glucose Control in ICU Patients With Diabetes: A Before-and-After Study. Crit. Care Med. 2018 Mar 03 Epub ahead of print doi:10.1097/CCM.0000000000003087
7. Plummer MP et al. Prior exposure to hyperglycaemia attenuates the relationship between glycaemic variability during critical illness and mortality. Crit Care Resusc 2016 vol. 18 (3) pp. 189-97
8. Krinsley JS et al. Safety and efficacy of personalized glycemic control in critically ill patients: A 2-year before and after interventional trial. Endocr Pract 2017 vol. 23 (3) pp. 318-330 doi:10.4158/EP161532.OR

 SØRLANDET SYKEHU		<b>Insulininfusjon med sprøytepumpe (Intensiv Insulin behandling)</b>			Side: 3 Av: 3
Dokument-id: II.SOA.AIO.SSA.2.a-15	Utarbeidet av: V. Skogstrøm	Fagansvarlig: V. Dokka, ol	Godkjent dato: 21.10.2025	Godkjent av: Tone Kristin Hansen	Revisjon: 10.06

Somatikk Arendal/Anestesi, intensiv, operasjon/INTENSIV/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

9. Preiser JC et al. A Step Toward Personalized Glycemic Control. Crit. Care Med. 2018 vol. 46 (6) pp. 1019-1020 doi:10.1097/CCM.0000000000003107
10. Balintescu A et al. Hemoglobin A1c and Permissive Hyperglycemia in Patients in the Intensive Care Unit with Diabetes. Crit Care Clin 2019 vol. 35 (2) pp. 289-300 doi:10.1016/j.ccc.2018.11.010
11. Kwan TN et al. Relative Hypoglycemia in Diabetic Patients With Critical Illness. Critical Care Medicine 2019 Dec 23 Epub ahead of print doi:10.1097/CCM.0000000000004213
12. Guo J-Y et al. The paradox of the glycemic gap: Does relative hypoglycemia exist in critically ill patients? Clin Nutr 2021;40(7):4654-61 doi:10.1016/j.clnu.2021.06.004.

### Kryssreferanser

[II.SOA.AIO.SSA.2.a-22](#)

[Intensiv Insulinbehandling - GlucoCalc doseringsveileder](#)

### Eksterne referanser