		PASIENTER OG BRUKERE		Retningslinje
INSULININFUSJON MED SPRØYTEPUMPE (INTENSIV INSULIN BEHANDLING)				Side 1 av 3
Dokument ID: II.SOA.AIO.SSA.2.a-15	Gruppe: □	Godkjent dato: 21.08.2023	Gyldig til: 21.08.2025	Revisjon: 10.05

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 akutsituasjonen 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: ≥ 75) mmol/l.
2. Nøye S-glucose kontroll til ” permissiv hyperglycemi”: 7,0 – 10,0 mmol/l (høyere v/HbA1c ≥ 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.

Sprøytepumper 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: V. Skogstrøm	Først utgitt: 02.02.2005	Fagansvarlig: V. Dokka, ol	Godkjent av: Tone Kristin Hansen	□
---------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--	---

 SØRLANDET SYKEHU		Insulininfusjon med sprøytepumpe (Intensiv Insulin behandling)			Side: 2 Av: 3
Dokument-id: II.SOA.AIO.SSA.2.a-15	Utarbeidet av: V. Skogstrøm	Fagansvarlig: V. Dokka, ol	Godkjent dato: 21.08.2023	Godkjent av: Tone Kristin Hansen	Revisjon: 10.05

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 innkommstprøver. 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 følingsssymptomer. 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		Insulininfusjon med sprøytepumpe (Intensiv Insulin behandling)			Side: 3 Av: 3
Dokument-id: II.SOA.AIO.SSA.2.a-15	Utarbeidet av: V. Skogstrøm	Fagansvarlig: V. Dokka, ol	Godkjent dato: 21.08.2023	Godkjent av: Tone Kristin Hansen	Revisjon: 10.05

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