HENSIKT

Prosedyren skal sikre at pasienter ikke utvikler reernæringssyndrom (RS) og påføres skade ved reernæring. Den er avgrenset til behandling av voksne pasienter.

MÅLGRUPPE

Helsepersonell ved SSHF som har som oppgave å initiere oral, sonde- og intravenøs ernæring.
Ved høy/svært høy risiko for utvikling av reernæringssyndrom vurder å henvise til klinisk ernæringsfysiolog.

FREMGANGSMÅTE

1. Vurdere risiko for RS før oppstart av ernæring og rehydrering

Tabell 1. Kriterier for vurdering av risiko for utvikling av reernæringssyndrom

To faktorer gir høy risiko **Én faktor gir lavere risiko**	**Én faktor gir høy risiko**	**Én faktor gir svært høy risiko**
• KMI< 18,5 kg/m² • Ufrivillig vekttap> 10 % i løpet av 3-6 måneder • Lite (ca. ¼ del) eller ingen matinntak > 5 dager • Alkohol-/stoffmisbruk eller bruk av insulin, cellegift eller diuretika	• KMI< 16 kg/m² • Ufrivillig vekttap> 5 % siste måned eller >15 % siste 3-6 måneder • Lite (ca. ¼ del) eller ingen matinntak > 10 dager • Lave nivåer av kalium/magnesium/fosfat	• KMI <14 kg/m² • Ufrivillig vekttap > 20 % siste 3 måneder • Ingen matinntak >15 dager

Pasientpopulasjoner med høy risiko:

- Spiseforstyrrelser, spesielt anoreksi
- Langvarig faste eller faste som gjentas ofte på grunn av operasjoner eller undersøkelser
- Kronisk underernæring, feilernæring, kreft, kakeksi, KOLS, kronisk levercirrhose
- Malabsorpsjon (f.eks. inflammatorisk tarmsykdom, diaré og oppkast)
- Kronisk infeksjon (f.eks. HIV)
- Stort vekttap hos personer med overvekt/fedme (inkludert postoperativt fedmekirurgi)
- Etter alvorlig sykdom/større kirurgi
- Underernærte eldre
- Alvorlig dehydrerte pasienter

For grundigere lesning omkring bakgrunn, symptomer og manifestasjoner ved reernæringssyndrom vises det til prosedyren vedrørende initiering av ernæringsbehandling fra OUS. Se «Fremgangsmåte, Bakgrunn» i denne (1).

2. Dosering av ernæring ved oppstart, anbefalt etter risikograd

Tabell 2. Ernæringsopptrapping.

	Lavere risiko	Høy risiko	Svært høy risiko
1.døgn	15 kcal/kg/døgn	10 kcal/kg/døgn	5 kcal/kg/døgn
2.døgn	20 kcal/kg/døgn	15 kcal/kg/døgn	10 kcal/kg/døgn

3.døgn	25 kcal/kg/døgn	20 kcal/kg/døgn	15 kcal/kg/døgn
4.døgn	30 kcal/kg/døgn	25 kcal/kg/døgn	20 kcal/kg/døgn
5.døgn		30 kcal/kg/døgn	25 kcal/kg/døgn
6.døgn			30 kcal/kg/døgn

Gjelder alle former for ernæring; Peroral ernæring, sondeernæring og intravenøs ernæring. Se Praktiske planer for oppstart av sondeernæring og intravenøs ernæring. Vedrørende dosering av ernæring til pasienter med KMI over 25-30 kg/m², vurder å bruke korrigert vekt:

Regn ut korrigert vekt: Vekt ved BMI 25 kg/m² + ¼ av vekten over= (høyde x høyde i meter x 25) + ¼ av vekten over.
Eksempel: Vekt: 100 kg, høyde: 1,78 m.
Dette gir 1,78 x 1,78 x 25 = ca. 80 kg. Vekten over er 20 kg. ¼ av 20 kg er 5 kg. Korrigert vekt: 80 + 5 kg = 85 kg

Ved videre opptrapping etter 30 kcal/kg/døgn, skal det etableres individuell opptrappingsplan.

3. Forebyggende tiltak ved oppstart av ernæring og monitorering

Tiamintilskudd:

Gi tiamin som 125-250 mg tiamin i.v. i minst 3-5 dager. Første dose gis minst 30 minutter før oppstart av ernæring eller glukoseløsning. Videre gis 150 mg tiamintablett daglig i en uke eller til reernæringsfare er over. Ved lavere risiko for reernæringskomplikasjoner kan man gi 150 mg tiamin som tablett allerede ved oppstart, dersom det ikke foreligger diaré eller oppkast.

Cibivin velges til pasienter med alkoholoverforbruk, tarmsvikt og svært alvorlige spiseforstyrrelser (ampulle 1+2, men kun 1 ved nedsatt nyrefunksjon*).

Tabell 3. Tiamintilskudd

Type	Innhold	Administrasjon
Thiamine Sterop 125 mg/ml, 2 ml	250 mg tiamin	Kan gis i.v. eller intramuskulært.
Cibivin/Syndrex / Vitamins B+C Intravenous High Potency concentrate for solution for infusion *	Ampulle 1: 5 ml inneholder 250 mg tiamin, 4 mg riboflavin og 50 mg pyridoxin Ampulle 2: 5 ml inneholder 500 mg vit C, 160 mg nikotinamid	Intravenøs infusjon (i.v.): Ampullene tilsettes 50-100 ml infusjonsvæske enten natriumklorid 9 mg/ml eller Glukose 50 mg/ml og administreres i løpet av 30 minutter for å redusere risikoen for anafylaktiske reaksjoner.
Pabrinex Intramuscular High Potency Injection	Som over	Settes intramuskulært (i.m.)
Tiamin NAF 150 mg	Tablett 150 mg	Peroralt

*Ampulle 2 (Vitamin C) bør ikke gis til pasienter med akutt/kronisk nedsatt nyrefunksjon. Vitamin C -inntak hos pasienter med akutt/kronisk nedsatt nyrefunksjon bør være under 250 mg/d på grunn av den potensielle risikoen for å utvikle nefrotoksisk sekundær oksalose. Den optimale dosen er fortsatt ukjent, men en dose på 100 mg/d har blitt foreslått for vitamin C.

Gi i tillegg en multivitaminmineral-tablett. F.eks. Nycoplus multi. Denne gis daglig, men kan seponeres dersom pasientens behov dekkes fra annen ernæring.

Blodprøver:

- Kontroller elektrolyttstatus (fosfat (P), kalium (K), magnesium (Mg)) før oppstart av ernæring og videre daglig under opptrapping av ernæring, og inntil stabile verdier.
- Vurder å monitorere glukose og nyrefunksjon.
- Gi tilskudd ved fall i serumverdier, gjelder spesielt kalium, magnesium og/eller fosfat (tabell 4).

Tabell 4: Vurdering og administrering av elektrolyttilskudd

MANGEL **Elektrolytt: mmol/L**	**Forslag til tilskudd** **(for flere detaljer se elektrolyttveilederen fra Diakonhjemmet (6) og blandekort på EkWeb (12))**
FOSFAT (P)	
Mild: 0,65-0,74 (0,84 kvinner)	**Peroralt/enteralt: Phosphate-Sandoz**: 500 mg brusetablett x 1
Moderat: 0,30-0,64	**Peroralt/enteralt: Phosphate-Sandoz**: 500 mg brusetablett x 3 (inntil 6 tabletter/døgn) **Intravenøst** • **Monokaliumfosfat (1 mmol/ml)**: 0,1-0,3 mmol/kg over 6 timer - Tilsettes i ½-1 liter glukose 50 mg/ml eller NaCl 9 mg/ml - Makskonsentrasjon: 40 mmol/liter i perifer vene - EKG monitorering ved hastigheter > 10 mmol/time - Maks infusjonshastighet: 20 mmol/time.
Alvorlig: < 0,30 (eller symptomer)	**Intravenøst**: • **Monokaliumfosfat (1 mmol/ml)**: 0,3 mmol/kg over 6 timer. Gjentas ved behov. - Tilsettes i ½-1 liter glukose 50 mg/ml eller NaCl 9 mg/ml - Makskonsentrasjon: 40 mmol/liter i perifer vene - EKG monitorering ved hastigheter > 10 mmol/time - Maks infusjonshastighet: 20 mmol/time. Hos pasienter med eGFR 30-60 ml/min anbefales halvering i angitte doser
Kalium (K^+)	
Mild: 3,0-3,5	**Peroralt: Kajos**: 15 ml x 2
Moderat: 2,5-2,9	**Peroralt:** • **Kajos:** 15-30 ml x 1-2 • **Kaleroid 750 mg depottablett:** 1-2 depotabletter x 2-3 **Intravenøst:** • **Kaliumklorid**: 40 mmol over 4-6 timer - Tilsettes i 1 liter glukose 50 mg/ml, NaCl 9 mg/ml eller Ringer-acetat - Makskonsentrasjon: 40 mmol/liter i perifer vene. - EKG monitorering ved hastigheter > 10 mmol/time - Maks infusjonshastighet: 20 mmol/time (40 mmol/time i sentral vene)
Alvorlig: < 2,5	**Intravenøst:** • **Kaliumklorid**: 80 mmol over 4-6 timer i sentral vene. Gjentas ved behov - **TELEMETRI/EKG-MONITORERING KREVES** - Tilsettes i 1 liter NaCl 9 mg/ml eller Ringer-acetat. Vær oppmerksom på at anbefalt makskonsentrasjon ved administrasjon i perifer vene er 40 mmol/liter - Maksinfusjonshastighet: 20 mmol/time (40 mmol/time i sentral vene)
MAGNESIUM (Mg^{2+})	
Mild: 0,66- 0,70	**Peroralt/enteralt:** • **Nycoplus magnesium:** 120 mg tyggetablett x 3 • **Nycoplus magnesium:** 350 mg tablett x 1 Absorpsjonen ved peroral behandling kan være dårlig. Diare kan oppstå

Moderat: 0,50-0,65	**Peroralt/enteralt:** • **Nycoplus magnesium:** 120 mg tyggetablett, 1-2 x 3 • **Nycoplus magnesium:** 350 mg tablett x 2-3 Absorpsjonen ved peroral behandling kan være dårlig. Diare kan oppstå
Alvorlig: < 0,50 (eller symptomer)	**Intravenøst:** • **Magnesiumsulfat (1 mmol/ml): 0,5 mmol/kg/døgn** - Tilsettes i ½ -1 liter glukose 50 mg/ml eller NaCl 9 mg/ml (over så lang tid som mulig, gjerne 12- 24 timer (kan gis over 6 timer). Gjentas ved behov. - Maks konsentrasjon: 400 mmol/L (800 mmol/L i sentral vene) - Maks infusjonshastighet: 8 mmol/time - Hos pasienter med eGFR 30-60 ml/min anbefales halvering i angitte doser

Væske og salt:

- Klinisk undersøkelse med fokus på væskebalanse/hydreringsstatus daglig første uken, deretter 1-2 ganger /uke.
- Vurder behovet for væske- og saltrestriksjon.
- Erstatt pågående væsketap, f.eks. ved oppkast, diare, fistel eller stomi. Unngå overhydrering.

Hjerterytme, blodtrykk, temperatur og oksygenmetning:

- Pasienter med svært høy risiko for RS: Telemetri anbefales for overvåkning av QTc tid og hjerterytmen med hensyn til risiko for alvorlig arytmi.
- Pasienter med alvorlig hypofosfatemi med EKG forandringer eller med rask iv korrigering (>10mm/time: Telemetri anbefales grunnet K+ i infusjonen).
  EKG forandringer ved hypofosfatemi: VES, fare for utvikling av ventrikulære arytmier
- Pasienter med alvorlig hypokalemi: Telemetri ved S-K <2,5 mmol eller <3,0 og hjertesykdom eller EKG forandringer.
  EKG forandringer ved hypokalemi: Red T bølge, inverterte T-bølger, U bølger, ST senkninger, supraventrikulære og ventrikulære takyarytmi.
- EKG forandringer ved breddeøkt QRS, høye T bølger (moderat), forlenget QT tid, ST depresjon og U bølger (alvorlig), risiko for supraventrikulære og ventrikulære arytmier. Ischemitegn gr koronar vasospasme.

Veiing:

- Hvis mulig, vei pasienten to ganger/uke eller som ordinert.

Ernæring:

- Registrer inntak av mat og drikke, samt tilførsel av sondemat, glukose og intravenøs ernæring daglig i starten og senere 2 ganger per uke.

4. Utvikling av RS

Metabolske forstyrrelser inntrer vanligvis i løpet av de første dagene, men kan i noen tilfeller vise seg inntil 2-4 uker etter oppstart av næringstilførsel (tabell 5.)

Tabell 5: Konsekvens av elektrolyttforstyrrelser /reernæringssyndrom

Kliniske symptomer og tegn	
Elektrolytter	**Konsekvens**
Hypofosfatemi	Delir, kramper, koma, arytmi, hjertesvikt, respirasjonssvikt, muskelsvakhet, dysfagi, ileus, kvalme, oppkast, rabdomyolyse, hemolyse, trombocytopeni.
Hypokalemi	Allmenn svakhet, tretthet, apati, anoreksi, obstipasjon, ileus, arytmi, rabdomyolyse, pareser.
Hypomagnesemi	Generaliserte kramper, muskelsvakhet, parestesier, ataksi, nystagmus, apati, depresjon, agitasjon, konfusjon, delirium, koma, arytmi, koronar vasospasme.
Tiaminmangel	Wernickes encefalopati, laktacidose, hjertesvikt.
Natriumretensjon	Overhydrering, lungeødem, hjertesvikt.
Hyperglykemi	Dehydrering, hypotensjon, ketoacidose, hyperosmolær hyperglykemisk non-ketotisk koma

5. Referanser

1. Initiere ernæringsbehandling – oral, enteral og intravenøs ernæring til pasienter med risiko for reernæringssyndrom (RS). OUS Fagprosedyre. Ehandboken.ous-hf.no 2023.
2. NICE guideline: Nutrition support for adults: Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. Clinical guideline [CG32]. February 2006. Last updated: August 2017.
3. Frank LL, MPH, RD, CD. Thiamin in Clinical Practice. JPEN J Parenter Enteral Nutr. (2015) ;39:503-520
4. Maiorana A, Vergine G, Coletti V et al. Acute thiamine deficiency and refeeding syndrome: Similar findings but different pathogenesis. Nutrition 30 (2014) 948–952
5. Mehanna HM MJ, Travis J. Refeeding Syndrome: What it is and how to prevent and treat it BMJ. 2008; 336:1495-8.
6. Elektrolyttveileder 3. utgave, Tazmini, Kiarash, Diakonhjemmet Sykehus.
7. Helsedirektoratet. Nasjonale faglige retningslinjer for forebygging og behandling av underernæring, 2022
8. Guidelines for the management of refeeding syndrome (adults) 2nd edition. Calderdale and Huddersfield NHS Foundation Trust, 2009.
9. Guidelines for Prevention and Management of Refeeding Syndrome in Adults. CNSG East Cheshire NHS Trust, 2015
10. Friedli N, Stanga Z, Culkin A et al. Management and prevention of refeeding syndrome in medical inpatients: An evidence-based and consensus-supported algorithm. Nutrition 47 (2018) 13- 20.
11. ASPEN Consensus Recommendations for Refeeding Syndrome. Nutrition management of Gastrointestinal Disorders. Vol 35, 2. April 2020; 178-195.
12. Tiaminmangel hos hemodialysepasienter – en kasuistikk (nephro.no) Marit D. Solbu, Nyremedisinsk avd., UNN.
13.
    a. Lenke til blandekort for:
        i. Kaliumklorid: https://ek-sshf.sikt.sykehuspartner.no/docs/pub/dok44742.pdf
        ii. Magnesiumsulfat: https://ek-sshf.sikt.sykehuspartner.no/docs/pub/dok44743.pdf
        iii. Vitamin B OG Vitamin C til parenteral bruk (Pabrinex): https://ek-sshf.sikt.sykehuspartner.no/docs/pub/dok44746.pdf
        iv. Monokaliumfosfat: https://ek-sshf.sikt.sykehuspartner.no/docs/pub/dok44741.pdf

b. Lenke til preparatomtaler felleskatalogen:
   i. Kaleorid «Karo Pharma» - Felleskatalogen
   ii. Kajos «Viatris» - Felleskatalogen
   iii. Kaliumklorid B. Braun «Braun» - Felleskatalogen
   iv. Nycoplus Magnesium «Orifarm Healthcare» - Felleskatalogen
   v. Magnesiumsulfat B. Braun «Braun» - Felleskatalogen

Kryssreferanser

I.4.8-5	Ernæring- Sondeernæring og intravenøs ernæring - Praktiske planer for oppstart - Voksne pasienter i reernæringsfare -SSHF
I.4.8-10	Ernæring - Kostregistrering - voksne inneliggende - SSHF