

## LITTERATUR

1. Sundhedsstyrelsen. Den nationale sundhedsprofil 2010. <http://sundhedsstyrelsen.dk/publ/Publ2010/CF/Sundhedsprofiler/DenNationaleSHP.pdf> (21. dec 2013).
2. National Obesity Observatory. NOO data factsheet adult weight. [www.noo.org.uk/uploads/doc/wid\\_17925\\_AdultWeightFactsheetFeb2013.pdf](http://www.noo.org.uk/uploads/doc/wid_17925_AdultWeightFactsheetFeb2013.pdf) (21. dec 2013).
3. NCHS Data Brief. Prevalence of obesity in the United States 2009-2010. No. 82. [www.cdc.gov/obesity/data/adult.html](http://www.cdc.gov/obesity/data/adult.html) (21. dec 2013).
4. Sjöström L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial – a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J Intern Med* 2013;273:219-34.
5. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E et al. Bariatric surgery. *JAMA* 2004;292:1724-37.
6. Kehlet H, Naver LS, Vestergaard CHF. Rapport om senkomplikationer ved fedmeoperationer i Danmark 2006-2011. København: Sundhedsministeriet, 2011.
7. Statens Serum Institut. Fedmeoperationsforløb fordelt på alder efter operationssår og køn 2007-2012. [www.ssi.dk/Sundhedsdataogit/Dataformidling/Sundhedsdata/Saropgorelser/Fedmeoperationer.aspx](http://www.ssi.dk/Sundhedsdataogit/Dataformidling/Sundhedsdata/Saropgorelser/Fedmeoperationer.aspx) (22. dec 2013).
8. Dansk Fedmekirurgiregister. Årsrapport 2012. [www.sundhed.dk/content/cms/22/14022\\_dk\\_fedmekirurgiregister\\_rapport2012\\_final.pdf](http://www.sundhed.dk/content/cms/22/14022_dk_fedmekirurgiregister_rapport2012_final.pdf) (22. dec 2013).
9. Björserud C, Olbers T, Fagevik Olsen M. Patients' experience of surplus skin after laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg* 2011;21:273-7.
10. Kirz JF, Traweger C, Trefalt E et al. Psychosocial consequences of weight loss following gastric banding for morbid obesity. *Obes Surg* 2003;13:105-10.
11. Wagenblast AL, Laessoe L, Printzlau A. Self-reported problems and wishes for plastic surgery after bariatric surgery. *J Plast Surg Hand Surg* 23. jul 2013 (epub ahead of print).
12. Mitchell JE, Crosby RD, Ertelt TW et al. The desire for body contouring surgery after bariatric surgery. *Obes Surg* 2008;18:1308-12.
13. Kitzinger HB, Abayev S, Pittermann A et al. The prevalence of body contouring surgery after gastric bypass surgery. *Obes Surg* 2012;22:8-12.
14. Gusenoff JA, Messing S, O'Malley W et al. Temporal and demographic factors influencing the desire for plastic surgery after gastric bypass surgery. *Plast Reconstr Surg* 2008;121:2120-6.
15. Fællesprotokol for plastikkirurgi hos patienter med excessivt hudoverskud efter massivt vægttab. København: Sundhedsstyrelsen, 2011.
16. Plastikkirurgisk korrektion efter massivt vægttab – faglig visitationsretningslinje. København: Sundhedsstyrelsen, 2013.
17. Michaels JV, Coon D, Rubin JP. Complications in postbariatric body contouring: postoperative management and treatment. *Plast Reconstr Surg* 2011;127:1693.
18. Breiting LB, Lock-Andersen J, Matzen SH. Increased morbidity in patients undergoing abdominoplasty after laparoscopic gastric bypass. *Dan Med Bul* 2011;58(4):A4251.
19. Hasanbegovic E, Sørensen JA. Complications following body contouring surgery after massive weight loss: a meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2014;67:295-301.
20. Agha-Mohammadi S, Hurwitz DJ. Nutritional deficiency of post-bariatric surgery body contouring patients: what every plastic surgeon should know. *Plast Reconstr Surg* 2008;122:604-13.
21. Klein M, Rosenberg J, Gögenur I. Fedmekirurgi er mere effektiv end medicinsk behandling til opnåelse af remission af type 2-diabetes. *Ugeskr Læger* 2013;175:1029-32.
22. Agha-Mohammadi S, Hurwitz DJ. Potential impacts of nutritional deficiency of postbariatric patients on body contouring surgery. *Plast Reconstr Surg* 2008;122:1901-14.
23. Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle JE et al. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: what have we learned? *Obes Surg* 2005;15:145-54.
24. Muhamed PS, Vadstrup S. Zink er vores vigtigste spormetal. *Ugeskr Læger* 2014;176:431-3.
25. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:4823-43.
26. Medicinsk Endokrinologisk Afdeling, Aarhus Universitetshospital. Patientforløbsbeskrivelse: Kirurgisk behandling af svær overvægt. 2012. <http://e-dok.rm.dk/edok/Admin/GUI.nsf/Desktop.html?open&openlink=http://e-dok.rm.dk/edok/enduser/portal.nsf/Main.html?open&unid=X3B9E37B2B3B00B62C125777C00252303&dbpath=/edok/editor/AUHME.nsf/&windowwidth=1100&windowheight=600&windowtitle=%F8g> (21. mar 2014).
27. Medicinsk Enhed, Amager og Hvidovre Hospitaler. Adipositas. 2012. [http://vip.regionh.dk/VIP/Slutbruger/Portal.nsf/Main.html?open&unid=XC77002E785E2041CC125791E0043CCE3&dbpath=/VIP/Redaktoer/1330X4.nsf/&windowwidth=1100&windowheight=600&windowtitle=%F8g](http://vip.regionh.dk/VIP/Admin/GUI.nsf/Desktop.html?open&openlink=http://vip.regionh.dk/VIP/Slutbruger/Portal.nsf/Main.html?open&unid=XC77002E785E2041CC125791E0043CCE3&dbpath=/VIP/Redaktoer/1330X4.nsf/&windowwidth=1100&windowheight=600&windowtitle=%F8g) (21. mar 2014).

# Jernmangel og graviditet efter gastrisk bypassoperation

Eva Christina Johannsen<sup>1</sup>, Nils Milman<sup>2</sup> & Hanne Benedicte Wielandt<sup>1</sup>



KLINISK  
PRAKSIS

## STATUSARTIKEL

1) Gynækologisk  
Obstetriske Afdeling,  
Sygehus Lillebælt Kolding  
2) Klinisk Biokemisk  
Afdeling,  
Næstved Sygehus

Ugeskr Læger  
2014;176:V01130076

Kirurgisk intervention med henblik på vægttab er frem til 2011 anvendt i tiltagende omfang i Danmark med Roux-en-Y-gastrisk bypass (RYGB) som den hyppigst anvendte metode. I perioden 2007-2011 blev der opereret 9.641 kvinder, og omkring halvdelen var under 40 år, dvs. i den fertile alder [1]. Således ser vi nu jævnlige gravide og fødende, der er bariatrisk opererede [2].

RYGB medfører en livslang tilstand med maldabsorption og en implicit risiko for udvikling af jernmangel og jernmangelanæmi. Absorptionen af jern foregår hovedsageligt i duodenum og faciliteres af det sure miljø i ventrikklen. Efter RYGB passerer føden og dermed kostens jern ikke igennem ventrikklen og udsættes derfor ikke for det lave pH. Samtidig passerer føden uden om duodenum. Begge forhold kompromitterer absorptionen af jern. Svangreomsorg for

gravide efter RYGB kræver således kendskab til diagnostik af jernmangel og jernmangelanæmi samt til forebyggelse og behandling af jernmangel.

I denne artikel sættes der fokus på dette nye område for at gøre opmærksom på nødvendigheden af opsamling af erfaringer i forbindelse med jerntilskud og jernbehandling af gravide efter RYGB.

## INDIVIDUET JERNTILSKUD

Det totale jernbehov under graviditet og fødsel er 1.100-1.200 mg [3-5]. Mængden dækker det materielle forbrug, fosterets forbrug med henblik på vækst og udvikling samt blodtabet til placenta og ved fødslen.

Når oralt jerntilskud i forbindelse med en graviditet individualiseres, undgår man overbehandling, og de potentielle negative virkninger minimeres [6].

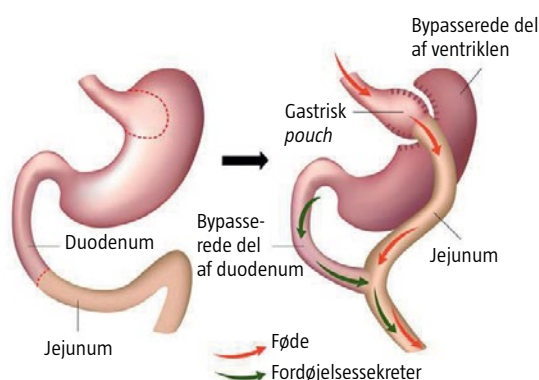
Således foreslås en vurdering af jernstatus ved måling af plasmaferritinniveau, som er en god biomarkør for kroppens mobiliserbare jernreserver, for at man på den måde kan identificere gravide med tilstrækkelige jernreserver [3, 6]. Plasmaferritinniveau kan måles, enten når kvinden beslutter sig for at blive gravid eller så tidligt som muligt i graviditeten, for eksempel i forbindelse med den første graviditetsundersøgelse hos egen læge. Afhængigt af den gravides jernreserver anbefales jerntilskud i en daglig dosis variende fra 40 mg ferrojern ved et plasmaferritinniveau på 30-70 mikrogram/l til 80-100 mg ferrojern ved et plasmaferritinniveau < 30 mikrogram/l [6]. Gravide, som ikke er bariatrisk opererede, og som har god jernstatus (plasmaferritin > 70-80 mikrogram/l) har tilstrækkelige jerndepoter til at gennemføre graviditeten uden jerntilskud [6].

Evidensen vedrørende oralt jerntilskud til gravide efter RYGB er begrænset, og de aktuelle anbefalinger refererer til nogle få observationsstudier [4, 7, 8]. På grund af malabsorption og den dermed øgede risiko for jernmangel og jernmangelanæmi anbefales det at tage blodprøver prækonceptionelt med henblik på udredning for og korrektion af eventuelle mangeltilstande før graviditeten [9]. Det rekommanderede orale jerntilskud til gravide efter RYGB er højdosering 100-200 mg ferrojern dagligt under graviditeten og i ammeperioden [9]. Da C-vitamin øger optagelsen af jern, anbefales ferrofumarat-tabletter med C-vitamin. For at optimere behandlingseffekten bør den gravide informeres om korrekt indtagelse af oralt jerntilskud. Normalt nedsættes absorptionen af jerntilskud ved samtidig fødeindtagelse, men det vides ikke, om dette gælder for RYGB-opererede. Fordi calcium kompromitterer optagelsen af jern, bør oralt jerntilskud tages forskudt i forhold til et eventuelt kosttilskud af calcium.

### INTRAVENØS JERNBEHANDLING

På verdensplan er jernmangel og jernmangelanæmi et stort problem, og intravenøs jernbehandling under graviditeten og postpartum anvendes i stigende omfang [3]. Til gravide, der har fået foretaget RYGB, anbefales intravenøs jernbehandling efter første trimester ved manglende effekt af oralt jerntilskud og verificeret jernmangel og/eller jernmangelanæmi (dvs. plasmaferritinniveau < 15 mikrogram/l og plasmajernniveau < 9 mikromol/l) [9].

I en undersøgelse med 84 ikkebariatrisk opererede gravide med jernmangelanæmi (defineret som hæmoglobinniveau < 6,1 mmol/l og plasmaferritinniveau ≤ 15 mikrogram/l) gav man intravenøs jernbehandling med 200 mg Fe<sup>3+</sup>-saccharosekompleks opløst i 250 ml isotonisk natriumklorid som infusion



Graviditet efter gastrisk bypass.

to gange om ugen over en periode på fire uger, svarende til en totaldosis på 1.600 mg jern [10]. Ved opnåelse af et hæmoglobinniveau på 6,7 mmol/l blev den intravenøse jernbehandling afsluttet. Ved utilstrækkelig respons suppleredes behandlingen med 10.000 IE rekombinant humant erythropoietin. Intravenøs jernbehandling blev først påbegyndt i andet trimester og var forudgået af mindst fire ugers peroral behandling med 80 mg ferrojern/dag. Undersøgelsen bekræftede effektivitet og sikkerhed ved behandling med Fe<sup>3+</sup>-saccharosekompleks. De fleste patienter angav dog at have metalsmag under infusionen.

Nomura *et al* undersøgte 30 gravide efter RYGB med stigende tidsinterval efter operationen med henblik på at konstatere jernmangel [4]. Alle gravide fik jerntilskud svarende til 60-100 mg ferrojern dagligt i kombination med multivitaminer og folinsyre. Hæmoglobin- og ferritinstatus blev evalueret tidligt i graviditeten, og hæmoglobinniveauet blev kontrolleret mindst én gang i hvert trimester. Antenatal anæmi, defineret som et hæmoglobinniveau < 6,7 mmol/l, blev først forsøgt korrigeret med en øget peroral jern-dosis (120-180 mg ferrojern/dag). Ved udtalt anæmi og manglende effekt af oralt jerntilskud i tredje trimester blev der givet intravenøs jernbehandling med samme regime, som rapporteret af Krafft *et al* [10].

### PRAKTISK HÅNDTERING OG SÆRLIGE FORHOLDSREGLER

Før behandling må jernmangel verificeres ved relevante blodprøver (plasmaferritinniveau < 15 mikrogram/l, plasmatransferrinmætning < 15%). Det anbefales at måle blodtryk og puls før infusion, og der bør være udstyr til genoplivning i tilfælde af en anafylaktisk reaktion [11]. Andre, mindre alvorlige reaktioner kan være metalsmag, hovedpine, kvalme, opkastninger, mavesmerter, diarré, brystsmertter, hudkløe, feber, svimmelhed og alment utilpashed. Hvis disse opstår, bør jerninfusionen stoppes. Producentens anbefalinger vedrørende dosering, infusio-



## FAKTABOKS

Patienter, der har fået foretaget gastrisk bypass, har nedsat absorption af jernet i kosten, oralt jerntilskud, B<sub>12</sub>-vitamin og folat.

Jernmangel og anæmi ses derfor ofte hos disse patienter.

Under en graviditet stiger behovet for absorberet jern markant.

Jernstatus bør derfor måles før – eller tidligst muligt i graviditeten.

Profylaktisk begynder man med oral jernbehandling.

Ved manglende eller utilstrækkeligt respons af oralt jerntilskud gives intravenøs jernbehandling efter første trimester.

nens sammensætning og infusionshastigheden bør følges. Man skal sikre sig korrekt intravenøs beliggenhed af kanylen, da paravenøs indgift kan forårsage misfarvning af huden og vævsnekrose. Kontraindikationer er hæmosiderose, hæmokromatose og anæmi, som ikke skyldes jernmangel (f.eks. mangel på folinsyre, B<sub>12</sub>-vitamin eller andre vitaminer). Relative kontraindikationer er levercirrose, hepatitis, betydeligt forhøjede transaminaseværdier, bakteræmi, astma og allergisk sygdom.

Ved behandling med Fe<sup>3+</sup>-saccharosekompleks anbefaler producenten at give en testdosis på 25 mg jern i løbet af 15 minutter. Hvis der ikke er nogen bivirkninger, gives den resterende del – eventuelt fordelt af endnu en måling af blodtryk og puls – med en infusionshastighed på højst 50 ml/15 minutter. Der er ikke konsensus om standarddosis til gravide. Vi foreslår at give 200 mg Fe<sup>3+</sup>-saccharosekompleksinfusion én gang om ugen med efterfølgende kontrol af hæmoglobin- og jernstatus, indtil der er givet 600-800 mg jern.

På grund af begrænset erfaring og bekymring for potentiel teratogenitet må intravenøs jernbehandling i første trimester indtil videre frarådes [9]. Ved utilstrækkelig respons på højdosis oralt jerntilskud (100-200 mg ferrojern/dag) i første trimester kan der evt. gives jerdextran intramuskulært i doser på 100 mg jern ad gangen. I yderste fald kan man overveje intravenøs jernbehandling i mindre doser eller blodtransfusion (en portion pakkede erythrocytter indeholder ca. 240 mg hæmoglobinjern).

### NYERE PARENTERALE JERNKOMPLEKSER

Tredjegerationspræparater, som er til intravenøs jernbehandling, har færre bivirkninger og tåles bedre af patienterne, er for nylig kommet på markedet. En metaanalyse med 14 studier omfattende ikkegravide patienter, der fik intravenøs Fe<sup>3+</sup>-carboxymaltose, bekræfter evidensen for behandlingens effektivitet ved jernmangelanæmi [12]. Et studie med 206 gravide med jernmangelanæmi favoriserede intravenøs be-

handling med Fe<sup>3+</sup>-carboxymaltose [13]. Til gravide kan Fe<sup>3+</sup>-carboxymaltose gives i doser på 500 mg jern opløst i 100 ml isotonisk saltvand infunderet over 15-20 minutter. Doseringen kan gentages med en uges interval til maksimal, kumulativ jern dosis på 1.500 mg. Postnatal jernmangelanæmi kan behandles med Fe<sup>3+</sup>-carboxymaltose i dosis på 1.000 mg jern opløst i 250 ml isotonisk saltvand infunderet over 15-20 minutter.

### BEHANDLINGSMÅL ANTE OG POST PARTUM

Målet for intravenøs jernbehandling under en graviditet er en stigning i hæmoglobin- og jernstatus. Når det er opnået, fortsættes der med peroral vedligeholdelsesdosis på 80-100 mg ferrojern dagligt [5, 10]. Behandlingssucces monitoreres dermed gennem biokemiske værdier. Imidlertid bør den også omfatte graviditetsudfald, herunder de med jernmangelanæmi associerede risici (kompromitteret udvikling af hjernen, præmatur fødsel og lav fødselsvægt) [5]. Opmærksomheden henledes også på, at god jernstatus (plasmaferritiniveau > 50-70 mikrogram/l) i barsels- og ammeperioden har betydning for amningen og tilsyneladende er associeret med en mindre hyppighed af postnatal depression [3, 11].

Antenatal jernmangel eller jernmangelanæmi i kombination med blodtab ved fødslen er en væsentlig årsag til postnatal anæmi, defineret som et hæmoglobinniveau < 6,7 mmol/l en uge post partum og < 7,3 mmol/l otte uger post partum [14]. Derfor bør man overveje screening for anæmi, inklusive jernstatus, efter fødslen. Hvis jernstatus er lav, bør kvinden påbegynde peroral jernbehandling med 100-200 mg mg ferrojern/dag, og ved udtalt jernmangelanæmi må intravenøs jernbehandling med 800-1.500 mg jern overvejes [11]. I nyere kliniske studier har man fundet god effekt af intravenøs jernbehandling på jernmangelanæmi [10, 15-17].

### DISKUSSION

Graviditet efter bariatrisk kirurgi (og specielt RYGB) er en stor udfordring [2]. Bariatrisk opererede gravide har en endnu større risiko for at få jern-, mineral- og vitaminmangeltilstande end andre gravide og kræver derfor en øget, tværfaglig opmærksomhed med rådgivning om kost og kosttilskud under graviditeten, kontrol af blodprøver samt et udvidet fokus, som også omfatter barsels- og ammeperioden [2, 9]. Henvielse fra den praktiserende læge, der som regel har den første kontakt med den gravide, til et obstetrisk ambulatorium med erfaring inden for området vil være det første skridt mod et godt forløb. Her kan den gravide få rådgivning, og et tæt og relevant kontrolforløb kan planlægges.

I forbindelse med en graviditet stiger behovet for absorberet jern markant på grund den fysiologiske øgning af erythrocytmassen hos både den gravide og fosteret [4, 18]. Peroral jernprofylakse/jernbehandling er ofte utilstrækkelig til at behandle jernmangel og jernmangelanæmi hos gravide med RYGB, og kvinden må derfor tilbydes intravenøs jernbehandling. Der er indikation for intravenøs jernbehandling ved: 1) utilstrækkelig respons, defineret som mindre end 0,61 mmol/l stigning i hæmoglobinniveauet efter to ugers peroral behandling med 100 mg ferrojern dagligt – i den forbindelse skal kompliance til den perorale behandling selvfølgelig tjekkes, 2) svær jernmangelanæmi (hæmoglobinniveau < 5,5 mmol/l) efter 14. gestationsuge og 3) jernmangelanæmi i tredje trimester på grund af utilstrækkelig absorptionskapacitet. De behandlingskoncepter vedrørende intravenøs jernbehandling, der er refereret i denne artikel, er effektive og tåles af gravide [3, 10, 13].

Der er behov for at samle erfaringerne om håndtering af jernmangel i forbindelse med graviditet efter RYGB. Det gælder primært i forhold til klinikken. Men det gælder også for at opnå viden om forskellige behandlingskoncepter. Opmærksomheden må derfor rettes mod denne patientgruppe, især set i lyset af de kendte negative associationer mellem jernmangelanæmi, dårligt graviditetsforløb, dårligt ammeforløb og depression hos moderen. Endelig bør der sættes fokus på mulige langtidsvirkninger, senfølger og mangeltilstande efter bariatrisk kirurgi [18]. De praktiserende læger, der er patientens kontakt til sundhedssystemet, vil fremover blive konfronteret med de specifikke problemstillinger, som disse patienter frembyder.

**KORRESPONDANCE:** Hanne Wielandt, Gynækologisk Obstetrisk Afdeling, Sygehus Lillebælt Kolding, Skovvangen 6-8, 6000 Kolding.  
E-mail: hanne.wielandt@dadlnet.dk

**ANTAGET:** 1. april 2013

**PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK:** 22. juli 2013

**INTERESSEKONFLIKTER:** Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

#### LITTERATUR

1. Sundhedsstyrelsen. Fedmeoperationer i Danmark. [www.ssi.dk/Sundhedsdataogit/Dataformidling/Sundhedsdata/Saropgorelser/Fedmeoperationer.aspx](http://www.ssi.dk/Sundhedsdataogit/Dataformidling/Sundhedsdata/Saropgorelser/Fedmeoperationer.aspx) (14. feb 2013).
2. Renault K, Andersen LI, Kjær MM et al. Graviditet efter bariatrisk kirurgi kræver speciel opmærksomhed. *Ugeskr Læger* 2012;174:1076-9.
3. Khalafallah AA, Dennis AE. Iron deficiency anaemia in pregnancy and postpartum: pathophysiology and effect of oral versus intravenous iron therapy. *J Pregnancy* 2012;2012:630519.
4. Nomura RM, Dias MC, Igai AM et al. Anemia during pregnancy after silastic ring roux-en-Y gastric bypass: influence of time to conception. *Obes Surg* 2011;21:479-84.
5. Milman N. Prepartum anaemia: prevention and treatment. *Ann Hematol* 2008;87:949-59.
6. Milman N, Hertz J. Graviditet og jernprofylakse – hvordan og i hvilken dosis? *Ugeskr Læger* 2010;172:433-6.
7. Bebbler FE, Rizzoli J, Casagrande DS et al. Pregnancy after bariatric surgery: 39 pregnancies follow-up in a multidisciplinary team. *Obes Surg* 2011;21:1546-51.
8. Ruz M, Carrasco F, Rojas P et al. Iron absorption and iron status are reduced after roux-en-y gastric bypass. *Am J Clin Nutr* 2009;90:527-32.
9. Dansk Selskab for Obstetrik og Gynækologi. Bariatrisk opererede gravide. [www.dsog.dk/sandbjerg/](http://www.dsog.dk/sandbjerg/) (14. feb 2013).
10. Krafft A, Bencaiova G, Breyman C. Selective use of recombinant human erythropoietin in pregnant patients with severe anemia or nonresponsive to iron sucrose alone. *Fetal Diagn Ther* 2009;25:239-45.
11. Milman N. Postpartum anemia II: Prevention and treatment. *Ann Hematol* 2012;91:143-54.
12. Moore RA, Gaskell H, Rose P et al. Meta-analysis of efficacy and safety of intravenous ferric carboxymaltose (ferinject) from clinical trial reports and published trial data. *BMC Blood Disord* 2011;11:4.
13. Christoph P, Schuller C, Studer H et al. Intravenous iron treatment in pregnancy: comparison of high-dose ferric carboxymaltose vs. iron sucrose. *J Perinat Med* 2012;40:469-74.
14. Milman N. Postpartum anemia I: Definition, prevalence, causes, and consequences. *Ann Hematol* 2011;90:1247-53.
15. Reveiz L, Gyte GM, Cuervo LG et al. Treatments for iron-deficiency anaemia in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;10:cd003094.
16. Goodnough LT. Erythropoietin and iron-restricted erythropoiesis. *Exp Hematol* 2007;35(suppl 1):167-72.
17. Eschbach JW. Iron requirements in erythropoietin therapy. *Best Pract Res Clin Haematol* 2005;18:347-61.
18. Bal BS, Finelli FC, Koch TR. Origins of and recognition of micronutrient deficiencies after gastric bypass surgery. *Curr Diab Rep* 2011;11:136-41.

## AKADEMISK AFHANDLING

Mette Kolpen:

### Significance of oxygen depletion during interactions between polymorphonuclear leukocytes and *Pseudomonas aeruginosa* in chronic lung infection in cystic fibrosis patients

Ph.d.-afhandling

**E-MAIL:** [mettekolpen@gmail.com](mailto:mettekolpen@gmail.com)

**UDGÅR FRA:** Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Rigshospitalet, og Institut for International Sundhed, Immunologi og Mikrobiologi, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.

**FORSVARET FINDER STED:** den 20. august 2014, kl. 14.00, Haderup Auditoriet, Panum Institutet, København.

**BEDØMMERE:** Peter Skinhøj, Dieter Worlitzsch og Svend Stenvang Pedersen.

**VEJLEDERE:** Niels Højby og Peter Østrup Jensen.

