

KUNSKAPSUNDERLAG

STARK INFÖR BARIATRISK KIRURGI



DRF
DIETISTERNAS
RIKSFÖRBUND

INLEDNING

Socialstyrelsen fastställde 2011 ”Nationella riktlinjer för sjukdomsförebyggande metoder”. Syftet med riktlinjerna är att lyfta fram evidensbaserade åtgärder mot ohälsosamma levnadsvanor och motivera till förändringar gällande tobaksbruk, riskbruk av alkohol, otillräcklig fysisk aktivitet och ohälsosamma matvanor.

Kunskapsunderlaget ”Stark inför bariatrisk kirurgi” är finansierad av Socialstyrelsen och framtagen av Dietisternas Riksförbund, sektionen för dietister inom bariatrisk kirurgi, i syfte att ge stöd till vårdpersonal för att öka patientsäkerheten vid bariatrisk kirurgi. Målet är att främja hälsosamma matvanor och en god nutritionsstatus för att minska risken för komplikationer i samband med bariatrisk kirurgi.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Hälsosamma matvanor.....	4
Fetma som följd av ohälsosamma matvanor	4
Hälsosamma matvanor inför bariatrisk kirurgi.....	5
Ohälsosamma levnadsvanor	5
Preoperativa näringsbrister	6
Vitamin- och mineralstatus inför bariatrisk kirurgi.....	6
Screening för vitamin- och mineralbrist.....	6
Preoperativa interventioner med fokus på postoperativ viktnedgång.....	8
Preoperativ viktreduktion kopplat till postoperativ viktnedgång	8
Preoperativ behandling med lågenergidiet eller energireducerad kost.....	10
Inledning.....	10
Preoperativ viktreduktion och lågenergidiet eller energireducerad kost.....	10
Preoperativ viktreduktion och leverförfettning.....	11
Preoperativ viktreduktion och komplikationsrisk.....	11
Referenser	12

Projektgruppen som tagit fram detta
kunskapsunderlag har bestått av;

Inger Nilsen, leg dietist, doktorand
Anna Laurenus, leg dietist, Med Dr
Therese Karlsson, leg dietist, Med Dr
Hanna Johansson, leg dietist, Med Mag
Lotta Lock Tornell, leg dietist

HÄLSOSAMMA MATVANOR

Hälsosamma matvanor innebär att energi- och näringsintag, livsmedelsval och måltidsmönster svarar till individens behov. Våra matvanor kan påverka risken att drabbas av vanligt förekommande sjukdomar såsom fetma, hjärt- och kärlsjukdom, typ 2 diabetes och vissa typer av cancer (1). Ohälsosamma matvanor är den riskfaktor som har störst påverkan på sjukdomsörddan för både män och kvinnor i Sverige (2).

De svenska kostråden ges ut av Livsmedelsverket och syftar till att minska risken för kostrelaterade sjukdomar samt näringsbrister relaterade till ohälsosamma matvanor. Råden utgår från de Nordiska Näringsrekommendationerna (NNR 2012) som baseras på systematiska genomgångar och sammanvägningar av vetenskapliga studier (1).

Hälsosamma matvanor kännetecknas av ett högt intag av grönsaker, baljväxter, frukt och bär, nötter och frön, fisk och skaldjur, fullkornsprodukter samt vegetabiliska fetter och magra mejeriprodukter. Ohälsosamma matvanor karaktäriseras av en relativt stor mängd rött kött, charkuteriprodukter, energitäta livsmedel med högt socker- och fettinnehåll men med lågt näringsinnehåll, raffinerade spannmålsprodukter och mycket salt. Fördelningen av kolhydrater, fett och protein förefaller vara av mindre betydelse än man tidigare trott. Snarare är det kostmönstret som helhet som verkar spela roll.

FETMA SOM FÖLJD AV OHÄLSOSAMMA MATVANOR

Fetma orsakas av att det totala energiintaget överstiger energiutgifterna. Matvanor som har visat sig skydda mot viktökning är ett stort intag av växtbaserad mat, fiberrik mat som fullkornsprodukter, nötter och magra mejeriprodukter. Att hålla en regelbunden måltidsordning har också visat sig ha betydelse för en hälsosam vikt. Viktökning är associerat med intag av stora mängder kött, raffinerade spannmålsprodukter, söta drycker och sötsaker (1).

Fetma är dock en komplex och svårbehandlad sjukdom där intag och utgift av energi styrs av många andra faktorer än livsmedelsval såsom exempel otillräcklig aptitreglering och ärftlighet. Personer med fetma bemöts ofta fördomsfullt, både från hälso- och sjukvården och övriga samhället, vilket påverkar livskvaliteten negativt (3).



HÄLSOSAMMA MATVANOR INFÖR BARIATRISK KIRURGI

Samtal om matvanor inför bariatrisk kirurgi syftar till att uppmuntra och stötta patienten att göra hälsosamma livsmedelsval både inför och efter sin operation. Inför operationen ligger fokus på att minska komplikationsrisker genom preoperativ viktning samt att gynna sårhäkning i samband med kirurgi. Patienten behöver tillgodose kroppens behov av näringsämnen och samtidigt vara i negativ energibalans för att uppnå den önskade preoperativa viktnedgången. Det är även angeläget att innan operationen uppmärksamma näringsbrister då vissa brister har en tendens att kvarstå postoperativt (4).

Inför operationen bör patienten också ta del av information om hur mat- och näringsintaget kommer att påverkas efter ingreppet.



ÄT MER

Grönsaker och baljväxter

Frukt och bär

Fisk och skaldjur

Nötter och frön

BYT UT

Spannmålsprodukter av vitt/siktat mjöl



Spannmålsprodukter av fullkorn

Smör, smörbaserade matfetter



Vegetabiliska oljor, oljebaserade matfetter

Feta mejeriprodukter



Magra mejeriprodukter

ÄT MINDRE

Charkprodukter, rött kött

Drycker och livsmedel med tillsatt socker

Salt

Alkohol

Bildtext: Bilden ovan visar hur Nordens befolkning generellt behöver justera sina matvanor för att äta mer hälsosamt.

 Livsmedelsverket

OHÄLSOSAMMA LEVNADSVANOR

Att ha ohälsosamma levnadsvanor utgör en ökad risk vid kirurgi för personer med fetma. Risken för komplikationer kan minskas ytterligare genom att inte röka eller dricka alkohol innan operationen (5, 6). Det är viktigt att uppmuntra till abstinens från alkohol och rökning även en tid efter operationen för att minska risken för postoperativa komplikationer (7). Vid annan typ av elektiv kirurgi (kolecystektomi) har preoperativ fysisk aktivitet bidragit till färre lungkomplikationer och man kan anta att detsamma kan gälla bariatrisk kirurgi. (8). Att andningsträna och vara uppegående tidigt efter ingreppet har också stor betydelse för att minska denna risk (9).

PREOPERATIVA NÄRINGSBRISTER

SAMMANFATTNING

Brist på vissa vitaminer och mineraler är vanligt förekommande hos personer med fetma. Vitamin- och mineralstatus bör därför kontrolleras inför bariatrisk kirurgi i syfte att identifiera näringsbrist.

VITAMIN- OCH MINERALSTATUS INFÖR BARIATRISK KIRURGI

Bariatrisk kirurgi medför en ökad risk för näringsbrister. Under det senaste årtiondet har ett antal studier publicerats där det visat sig att förekomsten av vitamin- och mineralbrist är relativt vanligt hos personer med fetma också före bariatrisk kirurgi (se Tabell 1) (4, 11-22). Preoperativ näringsbrist av järn, folat eller ferritin har associerats med högre incidens av brist av dessa näringsämnen även postoperativt (4).

Prevalensen av vitamin- eller mineralbrist varierar i olika studier och detta kan bero på flera faktorer. Det kan bero på olikheter i hur bristtillstånd har definierats, demografiska skillnader, olika analysmetoder eller i vilken utsträckning man har exkluderat individer med övriga faktorer som kan påverka näringsstatus. Utöver det påverkar också skillnader i kostintag, användning av kosttillskott och berikning av livsmedel.

Orsaker till lägre nivåer av vissa vitaminer och mineraler hos personer med fetma kan vara relaterat till fetman i sig på grund av upplagring i en större mängd fettväv (t.ex. vitamin D), ökad inflammation eller förändrad omsättning, men skulle också kunna bero på ett bristfälligt intag via kosten. Enligt Riksmaten 2010, som är en svensk populationsbaserad kostundersökning hos vuxna, var intaget av vitamin D, järn och folat från kosten lägre än rekommendationer (1). Det var dock ingen skillnad i intag av dessa näringsämnen mellan personer med BMI < 25 kg/m² och personer med BMI > 30 kg/m² (23).

Individer med relativt låga D-vitaminsnivåer i blodet före bariatrisk kirurgi uppvisade en högre förekomst av sjukhusförvärvade infektioner postoperativt jämfört med de som hade högre nivåer (24). Följderna av näringsbrist hos personer med fetma som ska genomgå bariatrisk kirurgi behöver studeras mer.

SCREENING FÖR VITAMIN- OCH MINERALBRIST

I nyligen uppdaterade riktlinjer från American Society for Metabolic and Bariatric Surgery rekommenderas det att personer som ska genomgå bariatrisk kirurgi bör genomgå screening av vitamin- och mineralstatus preoperativt. Screening avseende vitamin B₁₂, folat, järn och vitamin D har högst evidensgrad (Grade A-B) (25). Liknande rekommendationer återfinns också i andra internationella riktlinjer i syfte att identifiera näringsbrist hos personer som skall genomgå bariatrisk kirurgi (10, 26, 27).

TABELL I. Vitamin- och mineralstatus hos personer med fetma inför bariatrisk kirurgi

VITAMINER	
Vitamin A	Brist på vitamin A har rapporterats hos 0,0 till 16,9% av de undersökta (11-15, 17, 18, 20).
Vitamin D	Vitamin D mäts som serum 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D). Mellan 16,3 och 56,0% av patienterna med fetma uppvisade D-vitaminbrist vid serumnivåer av 25(OH)D < 30 nmol/l (4, 11, 12, 17, 21). När brist definierades av serum 25(OH)D < 75 nmol/L rapporterades D-vitaminbrist i stället hos 94,0-97,5% (11, 13, 15, 18). Optimala nivåer för vitamin D är omdiskuterade, men 25(OH)D < 25 nmol/L anses definitivt vara brist. Nivåer av 25(OH)D > 75 nmol/l anses av många som optimala.
Vitamin B₁ (tiamin)	Förekomst av brist på vitamin B ₁ (tiamin) (13, 15, 17, 19) har rapporterats hos mellan 1 och 7,2 % (13, 15, 17) av de undersökta. Diagnosen baserades på låga tiamin-nivåer i serum. I en studie där diagnos baserats på uppvisande av både 1) kliniska symtom och 2) låga helblodsvärden eller regress av symtom vid behandling med tiamin visades det att 16,5 % av individerna uppvisade tiaminbrist preoperativt (19).
Folat	Baserat på serumfolat visade en majoritet av studierna förekomst av folatbrist < 10 % (11-15, 22) medan fyra studier fann folatbrist hos mellan 20,5 och 63,2 % (4, 16, 17, 18). Folatbrist baserad på folat i röda blodkroppar återfanns hos mellan 3,8 och 5,7 % av de undersökta (13, 18, 22).
Vitamin B₁₂	Brist på vitamin B ₁₂ definierad som låga serumnivåer har rapporterats hos 3,0 till 18,1 % (4, 11-18).
	För screening av vitamin B ₁₂ - och folatbrist rekommenderas av vissa att i tillägg till serumnivåer också utöka diagnostiken med bestämning av folat i röda blodkroppar liksom homocystein- och metylmalonat i serum (25).
MINERALER	
Järn	Förekomst av järnbrist, baserad på halten av serumjärn, har rapporterats hos 15,7-38,0 % (4, 12-17, 22). Järnbrist som baseras på nivåer av ferritin förekom hos 5,7-23,9 % i några studier (11-13, 16-18) men hos < 5 % i andra studier (4, 14, 22). Anemi har rapporterats hos upp till 22,2 % av studiedeltagare (4, 11-14, 16-18, 22).
	En meta-analys visade att i de studier som använt ferritin för diagnos av järnbrist fanns det ingen association mellan järnbrist och fetma. I studier där järnbrist-diagnosen har baserats på serumjärn och/eller transferrinmättnad har man sett en ökad risk för järnbrist hos personer med fetma jämfört med personer med normal vikt (28). Ferritinnivåerna ökar vid inflammation även om järndepåerna kan vara låga. Då fetma är associerat med kronisk låggradig inflammation skulle detta kunna vara en förklaring (28).
Övriga mineraler	Förekomst av brist på fosfor (2,0-21,6 %) (12, 16, 17), magnesium (2,0-29,0 %) (11, 12, 14, 17), zink (0,0-24,6 %) (11, 12, 14, 17) och selen (3,2 % och 32,6 % (11, 12) har rapporterats men dessa nutrienter har studerats i betydligt mindre grad.

PREOPERATIVA INTERVENTIONER MED FOKUS PÅ POSTOPERATIV VIKTNEDGÅNG

SAMMANFATTNING

Interventioner i syfte att påverka den postoperativa viktförlusten bör fokuseras till det postoperativa förloppet.

Högre BMI, ålder och diabetes är associerat till sämre postoperativ viktnedgång på gruppnivå.

Det finns hittills få eller inga studier som har undersökt om den preoperativa kostens kvalitet påverkar komplikationsfrekvens vilket gör detta till ett högprioriterat forskningsfält.

Viktnedgången efter bariatrisk kirurgi är god även långsiktigt vilket har visats i många studier. Trots viss viktåterhämtning är den totala viktförlusten fortfarande 25 %, 15-20 år efter metoden gastric bypass enligt den Svenska SOS-studien (29).

Det är viktigt att redan före operationen informera patienterna om att graden av viktnedgång är normalfördelad och att man vanligtvis hämtar igen några kilo på några års sikt (29). Ofta anger man en viktnedgång på ≥ 50 % av övervikten över en tioårsperiod som ett gott resultat (30). Det är angeläget med en god och bibehållen viktnedgång både avseende reducerad samsjuklighet (31) men också avseende förbättrad livskvalitet (32).

PREOPERATIV VIKTREDUKTION KOPPLAT TILL POSTOPERATIV VIKTNEDGÅNG

Det har i flera studier undersökts om viktreduktion med hjälp av lågenergidiet eller energireducerad kost (beskrivs närmre i nästa kapitel) veckorna strax före operationen påverkar viktnedgång också efter operationen. I vissa studier har man observerat ett sådant samband medan man i andra studier inte har kunnat bekräfta dessa fynd (33-38).



Att alla inte bibehåller vikten över tid har föranlett ett stort antal studier där man har undersökt om preoperativa interventioner genererar större postoperativ viktnedgång. I sex av dessa studier har man randomiserat patienterna till preoperativ standardbehandling (1-3 besök) jämfört med en mer omfattande intervention med mellan 6-24 individuella träffar eller gruppträffar (37, 39-43). Interventionerna har bestått av information om diet och fysisk aktivitet med inriktning på beteendestrategier med eller utan kognitiv beteendeterapi under 10 veckor upp till 18 månader. Man har inte kunnat se någon skillnad i postoperativ viktnedgång med hjälp av den preoperativa interventionen och flera av författarna konkluderar att resurser bör fokuseras till det postoperativa förloppet.

Ett flertal av studierna har helt förbisett operationernas fysiologiska inverkan på beteendet såsom dess effekt på belöningssystemet och nivåer av mättnadshormoner (44, 45). Höjningen av mättnadshormoner efter operationen är individuell och är även relaterad till graden av viktförlust, vilket visats i många studier (45, 46).

Andra faktorer som har undersökts och visat sig vara associerade till sämre viktförlust är högre ålder hos kvinnor (47, 48), högre initiala BMI-nivåer (49, 50) samt diabetes (49, 51). Psykologiska prediktorer såsom depression och preoperativ hetsättningsstörning har inte haft övertygande negativt utfall på postoperativ viktning (50). Ärftlighet har visat sig vara en stark prediktor för viktförlust. Genetiskt relaterade personer som genomgått gastric bypass hade en viktförlust som bara skiljde sig 10 % jämfört med icke genetiskt relaterade där viktförlusten skiljde sig 25 % (52).



PREOPERATIV BEHANDLING MED LÅGENERGIDIET ELLER ENERGIREDCERAD KOST

SAMMANFATTNING

Preoperativ viktnedgång med hjälp av lågenergidiet eller energireducerad kost ger minskad leverförfettning och färre postoperativa komplikationer.

Den preoperativa dieten kan bestå av en lågenergidiet i pulverform, eller av hälsosam mat med samma energinivå.

En rimlig behandlingstid torde ligga mellan två och sex veckor och medför då sannolikt en viktminskning på mellan 4 och 12 % av kroppsvikten.

En planerad viktnedgång inför bariatrisk kirurgi är en säker behandling och ger möjlighet att förbättra patientens hälsotillstånd.

INLEDNING

Kostersättning för viktkontroll med lågt energiinnehåll (LED) eller mycket lågt energiinnehåll (VLED) är livsmedel som ersätter alla dagens måltider och samtidigt tillgodoser näringsbehovet för friska vuxna med övervikt eller fetma. Vid LED är energiinnehållet mellan 800 och 1200 kcal per dygn och vid VLED mellan 450 och 800 kcal per dygn (53).

Många bariatrisk enheter i Sverige har idag som rutin att ordinera preoperativ VLED/LED-behandling i syfte att minska leverns volym och det intrahepatiska fettet för att reducera operationens tekniska genomförande samt risken för postoperativa komplikationer (54).

PREOPERATIV VIKTREDUKTION OCH LÅGENERGIDIET ELLER ENERGIREDCERAD KOST

Fem randomiserade studier har rapporterat en viktnedgång mellan 3,5 och 5 % under 10-14 dagars behandling med energireducerad kost eller VLED/LED (55-59). Dieterna innehöll mellan 650 och 900 kcal och mellan 50 och 86 gram protein. I två av studierna fann man ingen skillnad mellan energireducerad kost och VLED/LED med samma energiinnehåll, medan man i två andra studier observerade en signifikant större viktnedgång med VLED/LED (55-58). I den femte studien jämfördes LED med ingen intervention och där observerades en signifikant större viktnedgång hos de patienter som behandlades med LED (59). Viktminskningen förefaller inte vara större vid VLED jämfört med LED. I tillägg är följsamheten till kostbehandlingen bättre och personer äldre än 50 år förlorar mindre fettfri kroppsvävnad när energiintaget ligger på ca 800 kcal/d (LED) jämfört med ca 500 kcal/d (VLED) (60, 61).

I tio observationsstudier fick patienterna energireducerad kost eller VLED/LED. Behandlingen pågick i 2-12 veckor och resulterade i en viktnedgång på mellan 4,8 och 13,2 % av utgångsvikten (35, 54, 62-69). I fem av studierna pågick behandlingen mellan fyra och sex veckor och gav då en viktnedgång på mellan 6,1 och 10,6 % av ursprungsvikten (64-68). I dessa studier låg energiintaget på mellan 450 kcal och 1100 kcal per dygn och dieterna bestod av enbart VLED/LED i två studier (64, 65), energireducerad kost i en studie (66) och LED kombinerat med vanliga livsmedel i två studier (67, 68).

I alla studier utom en där man använt sig av vanliga livsmedel var dieterna noggrant beräknade och specificerade. I sju studier som pågick mellan två och sex veckor var den rekommenderade energinivån 800-1100 kcal per dygn (56, 57, 59, 64-67). Patienterna accepterade i regel dieterna väl vid mätningar i upp till åtta veckor (55, 58, 63, 66, 70).

Även om de flesta studierna inkluderade både kvinnor och män deltog betydligt fler kvinnor än män. Inför behandlingen med VLED/LED eller energireducerad kost låg BMI mellan 39 och 56 kg/m².

PREOPERATIV VIKTREDUKTION OCH LEVERFÖRFETTNING

Preoperativ behandling med energireducerad kost eller VLED/LED har till syfte att minska leverns volym och det intrahepatiska fettet för att underlätta operationens tekniska genomförande. Efter den preoperativa viktne­d­gången har man med ultraljud, magnetresonans eller datortomografi observerat att levervolymen minskar med 12-30 % och det intrahepatiska fettet med ca 40 % (62-68, 70). Den största andelen av minskningen av levervolymen skedde under de två första veckorna med kost- eller VLED/LED-behandling medan det intrahepatiska fettet minskade under hela viktminskningsperioden (62-68, 70). I två studier observerades ingen ytterligare minskning av levervolymen efter 6-8 veckor (63, 66). I en studie sågs ingen korrelation mellan viktminskning och reduktion i levervolym (65). Det saknas studier som visar om minskningen av leverförfettning korrelerar till reducerad postoperativ komplikationsrisk.

PREOPERATIV VIKTREDUKTION OCH KOMPLIKATIONSRIK

En av de viktigaste frågorna inför bariatrisk kirurgi är huruvida preoperativ viktminskning resulterar i färre postoperativa komplikationer. I flera studier, varav endast en var randomiserad, har man undersökt om preoperativ viktminskning ger färre komplikationer 30 dagar postoperativt¹.

I en studie där patienter med ett medel-BMI på 43 kg/m² randomiserades till LED eller ingen diet i två veckor före operationen observerades en signifikant lägre komplikationsfrekvens i behandlingsgruppen. Gruppen med LED gick ner 4,9 kg jämfört med 0,4 kg i gruppen utan diet och komplikationsfrekvensen låg på 5,8 respektive 13,2 % (59). I en observationsstudie sågs signifikant färre komplikationer hos gruppen som minskade i vikt preoperativt jämfört med gruppen utan preoperativ viktminskning, 4,1 % mot 12,5 % (36).

I tre observationsstudier har man noterat att andelen komplikationer upp till sex veckor efter operationen var signifikant lägre hos de patienter som minskat i vikt preoperativt (33, 54, 71). En av dessa studier, som inkluderade patienter med ett medel-BMI på 47 kg/m², visade att de patienter som minskat mer än 5 % i vikt preoperativt hade signifikant färre komplikationer än de som gått ner mindre än 5 % av vikten (33).

Anderin et al. har analyserat data från det skandinaviska registret för bariatrisk kirurgi (Scandinavian Obesity Registry, SOReg) (54). Av 22 327 opererade patienter observerades någon form av komplikation hos 9,1 %. Medel-BMI före operation var 42 kg/m² och vikten minskade med i medel 4,8 % under den preoperativa dietperioden. En större preoperativ viktminskning var associerat med lägre komplikationsrisk. I gruppen som visade den största preoperativa viktne­d­gången sågs en halverad risk för blödningar, abscesser och anastomosläckage. Rapporten visar att viktminskning före bariatrisk kirurgi är förknippat med en markant minskning av risken för postoperativa komplikationer. Graden av riskreduktion verkar vara relaterad till graden av viktminskning och patienter med höga BMI-nivåer (≥45.8 kg/m²) gynnas sannolikt mest av preoperativ viktminskning (54).

Detta kunskapsunderlag handlar om kost och näring inför bariatrisk kirurgi. Efter operationen får patienterna råd om anpassning av kosten samt om kosttillskott. Majoriteten av de som genomgår bariatrisk kirurgi får långsiktigt en mer hälsosam vikt samt en bättre metabol kontroll. Det är viktigt att den som ger kostråd efter bariatrisk kirurgi är väl förtrogen med vilka mekanismer som är involverade samt att dessa varierar i styrka från person till person. På grund av risken att utveckla näringsbrister bör patienter som genomgått bariatrisk kirurgi följas av hälso- och sjukvården livet ut.

¹ Komplikationer

Van Nieuwenhove 2011: blödning, lunginflammation, UVI, sårinfektion, feber, anastomosläckage, sårruptur

Riess 2008: stenosis, stomalt ulcus, sårinfektion, blödning, anastomosläckage, obstruktion, bräck

Giordano 2014: sårinfektion, blödning, anastomosläckage, stomalt ulcus, lunginflammation, andra

Benotti 2009: sårinfektion, blödning, läckage, matintolerans, infektion, trombos, striktur, obstruktion, stomalt ulcus, njur-, hjärt-, respiratoriska- och gastrointestinala komplikationer

Anderin 2015: anastomosläckage, blödning, djup infektion/abscess, ileus, mindre sårkomplikation, alla andra komplikationer registrerade i SOReg

REFERENSER

1. Nordic Nutrition Recommendations 2012 : integrating nutrition and physical activity. Copenhagen: Nordic Council of Ministers; 2014.
2. Institute of Health Metrics and Evaluation UoW. Global Burden of Disease Study 2015. Data Resources. Country Profiles; Sweden. 2015.
3. SBU. Fetma - Problem och åtgärder. En systematisk litteraturöversikt. 2002.
4. van der Beek ES, Montpellier VM, Eland I, Tromp E, van Ramshorst B. Nutritional deficiencies in gastric bypass patients; incidence, time of occurrence and implications for post-operative surveillance. *Obes Surg.* 2015;25(5):818-23.
5. Gronkjaer M, Eliassen M, Skov-Ettrup LS, Tolstrup JS, Christiansen AH, Mikkelsen SS, et al. Preoperative smoking status and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2014;259(1):52-71.
6. Eliassen M, Gronkjaer M, Skov-Ettrup LS, Mikkelsen SS, Becker U, Tolstrup JS, et al. Preoperative alcohol consumption and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2013;258(6):930-42.
7. Socialstyrelsen. Nationella riktlinjer för prevention och behandling av ohälsosamma matvanor. 2017:70.
8. Onerup A, Angeras U, Bock D, Borjesson M, Fagevik Olsen M, Gellerstedt M, et al. The preoperative level of physical activity is associated to the postoperative recovery after elective cholecystectomy - A cohort study. *International journal of surgery (London, England).* 2015;19:35-41.
9. Socialstyrelsen. Nationella riktlinjer för prevention och behandling vid ohälsosamma levnadsvanor - kunskapsunderlag. 2017:70.
10. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey WT, Hurley DL, McMahon MM, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient--2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Obesity (Silver Spring, Md).* 2013;21 Suppl 1:S1-27.
11. Ernst B, Thurnheer M, Schmid SM, Schultes B. Evidence for the necessity to systematically assess micronutrient status prior to bariatric surgery. *Obes Surg.* 2009;19(1):66-73.
12. Lefebvre P, Letois F, Sultan A, Nocca D, Mura T, Galtier F. Nutrient deficiencies in patients with obesity considering bariatric surgery: a cross-sectional study. *Surg Obes Relat Dis.* 2014;10(3):540-6.
13. Moize V, Deulofeu R, Torres F, de Osaba JM, Vidal J. Nutritional intake and prevalence of nutritional deficiencies prior to surgery in a Spanish morbidly obese population. *Obes Surg.* 2011;21(9):1382-8.
14. Nicoletti CF, Lima TP, Donadelli SP, Salgado W, Jr., Marchini JS, Nonino CB. New look at nutritional care for obese patient candidates for bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2013;9(4):520-5.
15. Peterson LA, Cheskin LJ, Furtado M, Papas K, Schweitzer MA, Magnuson TH, et al. Malnutrition in Bariatric Surgery Candidates: Multiple Micronutrient Deficiencies Prior to Surgery. *Obes Surg.* 2016;26(4):833-8.
16. Schweiger C, Weiss R, Berry E, Keidar A. Nutritional deficiencies in bariatric surgery candidates. *Obes Surg.* 2010;20(2):193-7.
17. van Rutte PW, Aarts EO, Smulders JF, Nienhuijs SW. Nutrient deficiencies before and after sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2014;24(10):1639-46.
18. Krzizek EC, Brix JM, Herz CT, Kopp HP, Scherthaner GH, Scherthaner G, et al. Prevalence of Micronutrient Deficiency in Patients with Morbid Obesity Before Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2017.
19. Nath A, Tran T, Shope TR, Koch TR. Prevalence of clinical thiamine deficiency in individuals with medically complicated obesity. *Nutrition research (New York, NY).* 2017;37:29-36.

20. Pereira S, Saboya C, Chaves G, Ramalho A. Class III obesity and its relationship with the nutritional status of vitamin A in pre- and postoperative gastric bypass. *Obes Surg.* 2009;19(6):738-44.
21. Petitpain D, Byrne TK, Budak AR, Morgan K, Baker M, Desmarteau JA, et al. IH-101: Preoperative vitamin D status in potential bariatric surgery patients. 2009. p. S63-S.
22. Toh SY, Zarshenas N, Jorgensen J. Prevalence of nutrient deficiencies in bariatric patients. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif).* 2009;25(11-12):1150-6.
23. Amcoff E. Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige. Resultat från matvaneundersökning utförd 2010-11. (Food and Nutrient intake among adults in Sweden. Results from dietary survey performed 2010-11). 2012.
24. Quraishi SA, Bittner EA, Blum L, Hutter MM, Camargo CA, Jr. Association between preoperative 25-hydroxyvitamin D level and hospital-acquired infections following Roux-en-Y gastric bypass surgery. *JAMA surgery.* 2014;149(2):112-8.
25. Parrott J, Frank L, Rabena R, Craggs-Dino L, Isom KA, Greiman L. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Integrated Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient 2016 Update: Micronutrients. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13(5):727-41.
26. Thibault R, Huber O, Azagury DE, Pichard C. Twelve key nutritional issues in bariatric surgery. *Clin Nutr.* 2016;35(1):12-7.
27. O'Kane M PJ, Aasheim E, Barth J, Batterham R, Welbourne R. BOMSS Guidelines on perioperative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery. 2015.
28. Zhao L, Zhang X, Shen Y, Fang X, Wang Y, Wang F. Obesity and iron deficiency: a quantitative meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity.* 2015;16(12):1081-93.
29. Sjostrom 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(3):219-34.
30. Gumbs AA, Pomp A, Gagner M. Revisional bariatric surgery for inadequate weight loss. *Obes Surg.* 2007;17(9):1137-45.
31. Sundbom M, Hedberg J, Marsk R, Boman L, Bylund A, Hedenbro J, et al. Substantial Decrease in Comorbidity 5 Years After Gastric Bypass: A Population-based Study From the Scandinavian Obesity Surgery Registry. *Ann Surg.* 2017;265(6):1166-71.
32. Karlsson J, Taft C, Ryden A, Sjostrom L, Sullivan M. Ten-year trends in health-related quality of life after surgical and conventional treatment for severe obesity: the SOS intervention study. *Int J Obes (Lond).* 2007;31(8):1248-61.
33. Giordano S, Victorzon M. The impact of preoperative weight loss before laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg.* 2014;24(5):669-74.
34. Mrad BA, Stoklossa CJ, Birch DW. Does preoperative weight loss predict success following surgery for morbid obesity? *Am J Surg.* 2008;195(5):570-3; discussion 3-4.
35. Nielsen LV, Nielsen MS, Schmidt JB, Pedersen SD, Sjodin A. Efficacy of a liquid low-energy formula diet in achieving preoperative target weight loss before bariatric surgery. *Journal of nutritional science.* 2016;5:e22.
36. Riess KP, Baker MT, Lambert PJ, Mathiason MA, Kothari SN. Effect of preoperative weight loss on laparoscopic gastric bypass outcomes. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4(6):704-8.
37. Solomon H, Liu GY, Alami R, Morton J, Curet MJ. Benefits to patients choosing preoperative weight loss in gastric bypass surgery: new results of a randomized trial. *Journal of the American College of Surgeons.* 2009;208(2):241-5.
38. Still CD, Benotti P, Wood GC, Gerhard GS, Petrick A, Reed M, et al. Outcomes of preoperative weight loss in high-risk patients undergoing gastric bypass surgery. *Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960).* 2007;142(10):994-8; discussion 9.

39. Lier HO, Biringer E, Stubhaug B, Tangen T. The impact of preoperative counseling on postoperative treatment adherence in bariatric surgery patients: a randomized controlled trial. Patient education and counseling. 2012;87(3):336-42.
40. Parikh M, Dasari M, McMacken M, Ren C, Fielding G, Ogedegbe G. Does a preoperative medically supervised weight loss program improve bariatric surgery outcomes? A pilot randomized study. Surgical endoscopy. 2012;26(3):853-61.
41. Gade H, Friberg O, Rosenvinge JH, Smastuen MC, Hjelmesaeth J. The Impact of a Preoperative Cognitive Behavioural Therapy (CBT) on Dysfunctional Eating Behaviours, Affective Symptoms and Body Weight 1 Year after Bariatric Surgery: A Randomised Controlled Trial. Obes Surg. 2015;25(11):2112-9.
42. Kalarchian MA, Marcus MD, Courcoulas AP, Cheng Y, Levine MD. Preoperative lifestyle intervention in bariatric surgery: a randomized clinical trial. Surg Obes Relat Dis. 2016;12(1):180-7.
43. Cassin SE, Sockalingam S, Du C, Wnuk S, Hawa R, Parikh SV. A pilot randomized controlled trial of telephone-based cognitive behavioural therapy for preoperative bariatric surgery patients. Behaviour research and therapy. 2016;80:17-22.
44. Scholtz S, Miras AD, Chhina N, Prechtel CG, Sleeth ML, Daud NM, et al. Obese patients after gastric bypass surgery have lower brain-hedonic responses to food than after gastric banding. Gut. 2014;63(6):891-902.
45. le Roux CW, Welbourn R, Werling M, Osborne A, Kokkinos A, Laurenus A, et al. Gut hormones as mediators of appetite and weight loss after Roux-en-Y gastric bypass. Ann Surg. 2007;246(5):780-5.
46. Gerner T, Johansen OE, Olufsen M, Torjesen PA, Tveit A. The post-prandial pattern of gut hormones is related to magnitude of weight-loss following gastric bypass surgery: a case-control study. Scand J Clin Lab Invest. 2014;74(3):213-8.
47. Ochner CN, Teixeira J, Geary N, Asarian L. Greater short-term weight loss in women 20-45 versus 55-65 years of age following bariatric surgery. Obes Surg. 2013;23(10):1650-4.
48. Alfonsso S, Sundbom M, Ghaderi A. Is age a better predictor of weight loss one year after gastric bypass than symptoms of disordered eating, depression, adult ADHD and alcohol consumption? Eating behaviors. 2014;15(4):644-7.
49. Melton GB, Steele KE, Schweitzer MA, Lidor AO, Magnuson TH. Suboptimal weight loss after gastric bypass surgery: correlation of demographics, comorbidities, and insurance status with outcomes. Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract. 2008;12(2):250-5.
50. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, et al. Preoperative predictors of weight loss following bariatric surgery: systematic review. Obes Surg. 2012;22(1):70-89.
51. Ma Y, Pagoto SL, Olendzki BC, Hafner AR, Perugini RA, Mason R, et al. Predictors of weight status following laparoscopic gastric bypass. Obes Surg. 2006;16(9):1227-31.
52. Hatoum IJ, Greenawalt DM, Cotsapas C, Reitman ML, Daly MJ, Kaplan LM. Heritability of the weight loss response to gastric bypass surgery. The Journal of clinical endocrinology and metabolism. 2011;96(10):E1630-3.
53. Livsmedelsverket. Komplet kostersättning för viktkontroll, LIVSFS 2016:11.
54. Anderin C, Gustafsson UO, Heijbel N, Thorell A. Weight loss before bariatric surgery and postoperative complications: data from the Scandinavian Obesity Registry (SOReg). Ann Surg. 2015;261(5):909-13.
55. Baldry EL, Aithal GP, Kaye P, Idris IR, Bennett A, Leeder PC, et al. Effects of short-term energy restriction on liver lipid content and inflammatory status in severely obese adults: Results of a randomized controlled trial using 2 dietary approaches. Diabetes, obesity & metabolism. 2017;19(8):1179-83.
56. Faria SL, Faria OP, de Almeida Cardeal M, Ito MK. Effects of a very low calorie diet in the preoperative stage of bariatric surgery: a randomized trial. Surg Obes Relat Dis. 2015;11(1):230-7.

57. Ruiz-Tovar J, Zubiaga L, Diez M, Murcia A, Boix E, Munoz JL, et al. Preoperative Regular Diet of 900 kcal/day vs Balanced Energy High-Protein Formula vs Immunonutrition Formula: Effect on Preoperative Weight Loss and Postoperative Pain, Complications and Analytical Acute Phase Reactants After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg.* 2016;26(6):1221-7.
58. Schouten R, van der Kaaden I, van 't Hof G, Feskens PG. Comparison of Preoperative Diets Before Bariatric Surgery: a Randomized, Single-Blinded, Non-inferiority Trial. *Obes Surg.* 2016;26(8):1743-9.
59. Van Nieuwenhove Y, Dambrauskas Z, Campillo-Soto A, van Dielen F, Wiezer R, Janssen I, et al. Preoperative very low-calorie diet and operative outcome after laparoscopic gastric bypass: a randomized multicenter study. *Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960).* 2011;146(11):1300-5.
60. Saris WH. Very-low-calorie diets and sustained weight loss. *Obes Res.* 2001;9 Suppl 4:295s-301s.
61. Christensen P, Bliddal H, Riecke BF, Leeds AR, Astrup A, Christensen R. Comparison of a low-energy diet and a very low-energy diet in sedentary obese individuals: a pragmatic randomized controlled trial. *Clinical Obesity.* 2011;1(1):31-40.
62. Collins J, McCloskey C, Titchner R, Goodpaster B, Hoffman M, Hauser D, et al. Preoperative weight loss in high-risk superobese bariatric patients: a computed tomography-based analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2011;7(4):480-5.
63. Colles SL, Dixon JB, Marks P, Strauss BJ, O'Brien PE. Preoperative weight loss with a very-low-energy diet: quantitation of changes in liver and abdominal fat by serial imaging. *The American journal of clinical nutrition.* 2006;84(2):304-11.
64. Edholm D, Kullberg J, Haenni A, Karlsson FA, Ahlstrom A, Hedberg J, et al. Preoperative 4-week low-calorie diet reduces liver volume and intrahepatic fat, and facilitates laparoscopic gastric bypass in morbidly obese. *Obes Surg.* 2011;21(3):345-50.
65. Edholm D, Kullberg J, Karlsson FA, Haenni A, Ahlstrom H, Sundbom M. Changes in liver volume and body composition during 4 weeks of low calorie diet before laparoscopic gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis.* 2015;11(3):602-6.
66. Gonzalez-Perez J, Sanchez-Leenheer S, Delgado AR, Gonzalez-Vargas L, Diaz-Zamudio M, Montejo G, et al. Clinical impact of a 6-week preoperative very low calorie diet on body weight and liver size in morbidly obese patients. *Obes Surg.* 2013;23(10):1624-31.
67. Leonetti F, Campanile FC, Coccia F, Capoccia D, Alessandrini L, Puzziello A, et al. Very low-carbohydrate ketogenic diet before bariatric surgery: prospective evaluation of a sequential diet. *Obes Surg.* 2015;25(1):64-71.
68. Lewis MC, Phillips ML, Slavotinek JP, Kow L, Thompson CH, Toouli J. Change in liver size and fat content after treatment with Optifast very low calorie diet. *Obes Surg.* 2006;16(6):697-701.
69. Poso T, Kesek D, Aroch R, Winso O. Rapid weight loss is associated with preoperative hypovolemia in morbidly obese patients. *Obes Surg.* 2013;23(3):306-13.
70. Schiavo L, Scalera G, Sergio R, De Sena G, Pilone V, Barbarisi A. Clinical impact of Mediterranean-enriched-protein diet on liver size, visceral fat, fat mass, and fat-free mass in patients undergoing sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis.* 2015;11(5):1164-70.
71. Benotti PN, Still CD, Wood GC, Akmal Y, King H, El Arousy H, et al. Preoperative weight loss before bariatric surgery. *Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960).* 2009;144(12):1150-5.

