

# C-uppsats

## Institutionen för Omvårdnad

### Preoperativ kolhydratuppladdning som omvårdnadshandling

- hur påverkas patientens välbefinnande och återhämtning perioperativt?

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>FÖRFATTARE</b>      | Eva Björklund   |
| <b>FRISTÅENDE KURS</b> | Omvårdnad –<br>Självständigt arbete 1<br>VOM 080<br>VT 2005 |
| <b>OMFATTNING</b>      | 10 p  |
| <b>HANDLEDARE</b>      | Annika Jakobsson<br>Eva Rutström                            |
| <b>EXAMINATOR</b>      | Kaety Plos  |

# FÖRORD

Jag vill tacka mina handledare Annika Jakobsson och Eva Rutström för stöd och hjälp i mitt arbete med uppsatsen.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Titel (svensk):          | Preoperativ kolhydratuppladdning som omvårdnadshandling - hur påverkas patientens välbefinnande och återhämtning perioperativt? |
| Titel (engelsk):         | Preoperative carbohydrate loading as an act of caring – how influences patients wellbeing and recovery perioperatively?         |
| Arbetets art:            | Självständigt arbete I - fördjupningsnivå 1   |
| Fristående kurs/kurskod: | Omvårdnad – självständigt arbete 1<br>VOM080  |
| Sidantal:                | 19  |
| Författare:              | Eva Björklund   |
| Handledare:              | Annika Jakobsson<br>Eva Rutström  |
| Examinator:              | Kaety Plos  |

---

## SAMMANFATTNING

Under senare år har fasterutinerna inför operation börjat förändras och nya riktlinjer som tillåter klara drycker fram till två timmar före premedicinering har börjat anammas i flera länder. Denna åtgärd underlättar för patienterna när det gäller törst men inte när det gäller den metabola förändring som sker vid kirurgiska ingrepp och som påverkar såväl patientens välbefinnande som sjukhusvistelsens längd. Försök med preoperativ kolhydratdryck som ett komplement till eller istället för intravenös glukosinfusion för att motverka detta, pågår sedan några år tillbaka. Syftet med detta arbete har varit att undersöka hur preoperativ kolhydratuppladdning som omvårdnadshandling påverkar patientens välbefinnande och återhämtning perioperativt. Metoden har varit litteraturstudier och baseras på tio vetenskapliga artiklar. Resultatet av den forskning som gjorts verkar lovande, både när det gäller effekterna på det metabola systemet samt minskad insulinresistens. Forskning pågår även när det gäller att undersöka andra effekter av preoperativ kolhydratuppladdning, till exempel dess förmåga att förhindra förlust av muskelmassa postoperativt samt minskning av oxidativ stress och reducering av riskfaktorer vid ischemisk vävnadsskada postoperativt. Den senare studien har tillsvidare bara utförts på råttor men resultaten är intressanta och pekar på den preoperativa nutritionens viktiga roll när det gäller att förbättra postoperativ återhämtning.

**Keywords:** omvårdnad, preoperativ kolhydratuppladdning, välbefinnande, återhämtning

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SIDA

|   |    |
|---|----|
| INTRODUKTION  | 1  |
| Inledning   | 1  |
| Bakgrund  | 1  |
| Historik  | 1  |
| Metabol omställning   | 1  |
| Ingreppets storlek påverkar                                   | 2  |
| Nya riktlinjer  | 3  |
| Kolhydratbehandling   | 3  |
| Omvårdnadsteori   | 4  |
| <br>  |    |
| SYFTE   | 5  |
| <br>  |    |
| METOD   | 6  |
| <br>  |    |
| RESULTAT  | 7  |
| Metabol påverkan  | 7  |
| Kolhydrater bättre än vatten och fasta                        | 8  |
| Enkel metod med många fördelar                                | 9  |
| Stress och insulinresistens                                   | 10 |
| Preoperativa förbättringar ökar patientsäkerheten             | 11 |
| Preoperativ dryck och välbefinnande                           | 12 |
| Kolhydratdryck versus placebo                                 | 12 |
| Effekter på illamående och kräkning                           | 13 |
| Kolhydrater för att bevara muskelmassa postoperativt          | 14 |
| Kolhydrater minskar riskfaktorer gällande störd organfunktion | 15 |
| <br>  |    |
| DISKUSSION  | 16 |
| Metoddiskussion   | 16 |
| Resultatdiskussion  | 16 |
| <br>  |    |
| REFERENSER  | 19 |

## BILAGOR

- 1a. PM Preoperativ kolhydratuppladdning
- 1b. Uppladdning inför operation
- 2. Artikelsammanställning

# INTRODUKTION

## Inledning

Anledningen till att jag valt att skriva om kolhydratuppladdning inför operation är att en arbetskamrat under en tid arbetat som sjuksköterska på inskrivningen på en operationsavdelning. Inför operation hade hon som rutin informerat patienterna om att det är bra att äta och dricka mycket kolhydrater inför operationen. Patienterna hade även fått en kolhydratrik dryck att dricka strax före operation.

Jag blev intresserad av varför en kolhydratuppladdning görs inför operation och har valt att skriva om de effekter kolhydratuppladdning kan ge ur ett omvårdnadsperspektiv, med fokus på patientens välbefinnande och återhämtning perioperativt.

## Bakgrund

### Historik

Att fasta natten före planerad operation har funnits som rutin sedan mitten på 1800-talet och regeln kom till för att man vill försäkra sig om att magsäcken skulle vara tömd innan anestesi, för att minska risken för aspiration. Orsaken till detta var att en ung kvinna avlidit på grund av aspiration, bara två år efter att anestesi introducerats, 1848. Hon hade sövts med kloroform, strax efter en måltid, vilket fick pionjärerna att föreslå det som sedan skulle bli en regel under lång tid framöver, det vill säga fasta från midnatt inför operation (1).

Denna rutin före operation har inneburit att aspirationsfrekvensen har hållits mycket låg. Ljungqvist (2) lyfter fram studier gjorda av Olsson GL och medarbetare, där materialet visar att frekvensen av aspiration var 1 per 2300 patienter. Knappt hälften av patienterna fick kliniska följd tillstånd efter aspiration, mortaliteten var 0,2 per 10 000 patienter. Aspirationen var 6 gånger vanligare nattetid än dagtid och riskerna var större vid akut än vid planerad kirurgi.

Det var så småningom pediatrika anestesiloger som under senare delen av 1900-talet, var de första att åter ta upp frågan om nattfasterutinen. De visade att det inte bara var säkert, utan också lättare att söva barn som fått dricka innan sövning. Ytterligare studier på stora patientgrupper visade också att det var helt säkert att tillåta patienterna att dricka klara drycker fram till 2 timmar före planerad operation. Det har lett till ändrade fasterutiner i många länder, vilka nu tillåter intag av klara drycker som thé, kaffe och vissa juicer fram till 2-3 timmar före operation. Drivkraften bakom denna nya rutin har varit att förändringen lett till mindre obehag för patienterna när det gäller preoperativ törst (1).

### Metabol omställning

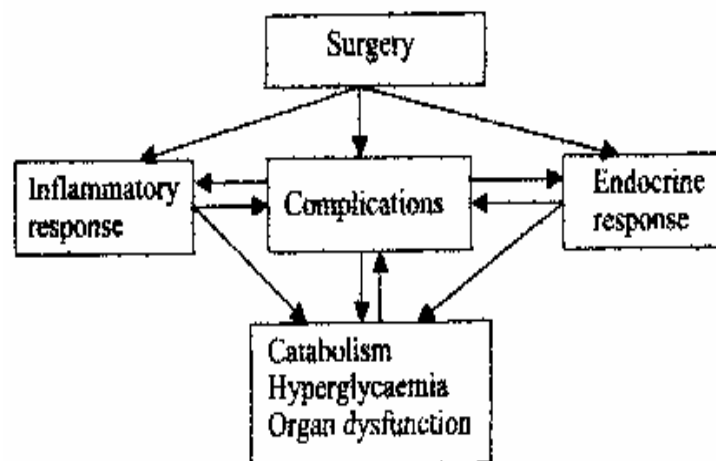
Detta nattfastetillstånd som varit praxis i över ett sekel är således inte det mest optimala sättet att tackla den stress kroppen utsätts för vid en operation. För de flesta människor skulle en sådan förberedelse inför någon annan typ av stress-situation, verka underlig och är kanske inte heller det optimala sättet att förbereda en operation. Detta visar också studier av både djur och människor. Många förbättringar har gjorts när det gäller att minska stressen perioperativt, då

en skada eller ett kirurgiskt ingrepp skapar en komplex serie av reaktioner både när det gäller de endokrina som inflammatoriska systemen. Dessa reaktioner spelar roll i många av de metabola förändringar som uppstår efter operation och även i utvecklingen av postoperativa komplikationer, då de bägge systemen kan interagera i en andra stressvåg. (Se fig 1)

En metabol omställning som sker påminner om ett tillstånd vid typ 2 diabetes och benämns postoperativ insulinresistens. Detta tillstånd uppträder hos annars helt friska personer som genomgår kirurgi eller råkar ut för annan typ av kroppsskada eller svår infektion och utvecklingen av postoperativ insulinresistens innebär att såväl återhämtning som vårdtidens längd påverkas till det sämre, då detta fenomen innebär att cellernas förmåga att reagera på insulin är nedsatt, vilket gör att glukosupptaget påverkas negativt (3,4,5).

Det postoperativa diabetestillståndet som inträder är övergående och försvinner spontant inom några veckor i okomplicerade fall. Ooberoende av typen av blödning eller operation, så har graden av postoperativ insulinresistens kopplats till längden av den postoperativa vården. En belgisk studie visar att om den postoperativa insulinresistensen behandlas med intensiv insulinterapi intravenöst, så minskar mortaliteten hos postoperativa patienter som vårdas på intensivvårdsavdelning. Den postoperativa insulinresistensen tycks alltså även här visa sig vara en hämmande faktor för återhämtning (3).

Fig1. Översikt av den interaktion som sker vid kirurgiskt ingrepp (1, sid 78).



### Ingreppets storlek påverkar

Vid alla typer av kroppslig skada, vilket även inkluderar kirurgiska ingrepp, sker snabba förändringar av ämnesomsättningen, som blir katabol. Graden av förändring kan relateras till skadans storlek, då kraftig skada leder till kraftig katabol inställning och tvärtom. Detta svar på skada anses medierat av frisättning av stresshormoner och cytokiner. Alla delar av ämnesomsättningen påverkas, lipolysen ökar och fett oxideras istället för kolhydrater, samtidigt som proteinförluster uppstår. Förändringarna i insulinkänsligheten och glukosupptaget är mer eller mindre relaterade till samtidigt förändringar i protein- och fettomsättning. Normaliserar man, efter kirurgi, insulinets effekter på glukosmetabolismen vid postoperativ insulinresistens så normaliseras samtidigt även viktiga delar av fett- och proteinomsättningen. Graden av insulinresistens kan relateras till operationens storlek, vilket till exempel innebär att patienter som opereras laparoskopiskt för gallsten utvecklar en betydligt mindre uttalad insulinresistens än de som opereras med traditionell öppen teknik. Postoperativ insulinresistens utvecklas i huvudsak i skelettmuskulaturen medan leverns känslighet för insulin synes vara i stort sett oförändrad (2).

Vid de första studierna av preoperativ kolhydratladdning tillfördes vätskan intravenöst, eftersom de nya fastereglerna ännu inte börjat gälla. Patienter behandlades med 20-procentig intravenös glukosinfusion under natten före operation och man kunde sedan se en kraftig förbättring av den postoperativa insulinkänsligheten. Detta på grund av att patienterna frisatte endogent insulin till nivåer likt dem efter ett standardmål (2).

## **Nya riktlinjer**

Under mitten av 1990-talet utarbetade en arbetsgrupp inom Svensk förening för anestesi och intensivvård (SFAI) nya riktlinjer för fasta inför anestesi och sedering, vilket innebar att man fick inta klara drycker fram till två timmar innan operation. Detta gjordes efter ett stort antal studier om ventrikelns tömningsmönster, då man upptäckte att magsäcken tömmer sitt intag av klara drycker inom två till tre timmar, oavsett den intagna volymens storlek. Man har dessutom sett att den resterande volymen i ventrikeln är lika stort efter två timmar som efter sex timmars fasta. Vissa patientgrupper bör dock uteslutas, till exempel de som intagit opiater eller har vissa akuta sjukdomstillstånd. Kanada hade redan 1990 infört liknande regler, efter mer än 100 års bruk av nattfasta och strax därefter följde USA, England, Irland och Norge (6).

I SFAI:s riktlinjer från 2003 står det att även ”speciellt anpassad och till sin effekt dokumenterad preoperativ dryck” kan intas peroralt hos patienter med normal ventrikeltömning fram till 2 timmar före anestesi start eller administration av opioidpremedicinering (7).

## **Kolhydratbehandling**

Studier med preoperativ kolhydratbehandling har visat sig minska graden av postoperativ insulinresistens och detta sker vid både oralt och intravenöst tillförda kolhydrater. En speciellt framtagen dryck med ett kolhydratinnehåll på 12.5% har tagits fram för preoperativt bruk, vilket försäkrar att insulin frisätts som svar på intaget. Kolhydraterna i drycken är kopplade i kedjor för att minska dryckens osmolalitet, vilket ger en snabbare passage genom magsäcken (3).

På sjukhuset i Lidköping har man sedan början på 2000 tagit fasta på dessa rön. Utgångspunkten har varit att kroppen klarar en operation bättre när kroppen är anabol, det vill säga i en uppbyggnadsfas, än när den är katabol. Under natten förbrukar kroppen lagrad energi och när man vaknar har man förbrukat stora delar av reserverna i kroppen. Man säger då att kroppen är i ett katabolt tillstånd, det vill säga i en nedbrytningsfas. De studier man tittat på, visar att redan en normal nattsömn utan mat är tillräcklig för att försämra kroppens förmåga till återhämtning efter ett större kirurgiskt ingrepp. Det som gör att patientens återhämtning försvåras ytterligare är kombinationen av postoperativ insulinresistens, katabolism och det svälttillstånd patienten befinner sig i efter operation. Genom att förbereda patienten med en kolhydratuppladdning, så minskar risken för postoperativ insulinresistens. Forskarna förordar i sina studier, att man ska använda sig av en speciellt för ändamålet, framtagen näringsdryck men på Sjukhuset i Lidköping har man valt att istället använda sig av vanlig röd saft. Saften motsvarar mängden kolhydrater men är betydligt billigare. Metoden sägs passa de flesta patienter som ska genomgå större operationer och det är framför allt vid tarmingrepp och bukkirurgi, som man sett de största vinsterna. Här utsetts då kroppen för stor påfrestning och dess ämnesomsättning förändras både under och efter operation. Diabetiker och patienter som intar läkemedel som påverkar mage och tarm eller vars sjukdomstillstånd

påverkar mage och tarm bör dock inte använda sig av metoden, inte heller patienter med akut smärta (8).

En tid innan operationen skickas operationskallelsen hem till patienten, tillsammans med menyförslag på lämplig kolhydratrik kost att inta dagarna före det kirurgiska ingreppet (se medicinskt PM, bilaga 1a). Förslag på bra och kolhydratrika frukostar är bland annat havregrynsgröt och grovt bröd med grönt samt juice. Till middag/kvällsmat rekommenderas bland annat kyckling, köttfärssås och pasta samt grönsaker. I informationen förklarar man att man ska äta som inför ett vasalopp eller ett maraton. Att ladda upp med näring och energi inför en operation, gör att man får ett bättre utgångsläge närings- och vätskemässigt samt bygger upp reserver. Utan tillräckligt med glykogen går maratonlöparen in i väggen och för den som är nyopererad ökar risken för komplikationer, på grund av trögare postoperativ återhämtningsfas. Det är viktigt att man som sjuksköterska kan förklara detta för patienten, för att patienten ska vilja följa råden och därmed öka chansen till perioperativt välbefinnande och minska tiden för återhämtning. (se bilaga 1b)

### **Omvårdnadsteori**

Omvårdnadsteoretikern Virginia Henderson (1897-1996) var en av de första sjuksköterskor som, sedan Florence Nightingale gett ut sina skrifter i slutet på 1800-talet, försökte beskriva omvårdnadens speciella område. Enligt Henderson består omvårdnadens mål i att tillgodose patientens universella behov, för att därmed säkerställa att patienten uppnår tillfrisknande och hälsa och återvinner sitt oberoende (9).

Som definition av sjuksköterskans speciella uppgifter har hon formulerat följande:  
*"Sjuksköterskans speciella arbetsuppgift består i att hjälpa en individ, sjuk eller frisk, att utföra sådana åtgärder som befordrar hälsa eller tillfrisknande (eller en fridfull död); åtgärder individen själv skulle utföra om han hade erforderlig kraft, vilja eller kunskap. Denna arbetsuppgift skall utföras på ett sätt som hjälper individen att så snart som möjligt återvinna sitt oberoende."* (10,s10). Detta passar bra in på syftet med den omvårdnadshandling som utförs, det vill säga att informera patienten och ge patienten kolhydratrik dryck preoperativt för att öka välbefinnandet och påskynda återhämtningen.

Virginia Henderson har satt upp fjorton viktiga punkter som utgör de uppgifter sjuksköterskan har att utföra för att hjälpa patienten enligt definitionen ovan:

- 1) andas normalt
- 2) äta och dricka utan svårighet
- 3) sköta alla kroppens utsöndringsfunktioner
- 4) röra sig och inta lämplig kroppsställning
- 5) sova och vila
- 6) välja lämpliga kläder och klä av och på sig
- 7) bibehålla kroppstemperaturen inom normala gränser genom lämplig klädsel och ändringar av den omgivande temperaturen
- 8) sköta den personliga hygien
- 9) undvika faror i omgivningen och skydda andra mot skador denne kan vålla dem
- 10) meddela sig med omgivningen och ge uttryck för känslor, behov, farhågor och sinnesstämningar
- 11) utöva sin religion efter sin tro
- 12) utföra arbete som ger skaparglädje



- 13) ägna sig åt sådant som ger förströelse och avkoppling
- 14) lära, upptäcka och tillfredsställa sin vetgirighet vilket leder till en normal utveckling.

Enligt Henderson finns det inget viktigare för en blivande sjuksköterska än att skaffa sig kunskaper i näringsfysiologi. Läkaren ger ordination men det är sjuksköterskan som lättast kan uppmuntra patienten att äta och dricka. Sjuksköterskan måste också ha kunskap om ätandets psykologi och dess betydelse för människans välbefinnande. Hon menar vidare att både sondmatning och intravenös näringstillförsel är viktigt och har räddat många liv men att det både är riskfyllt och obehagligt, medan normalt oralt intag av näring inte bara är riskfritt utan också en njutning. Dessutom påpekar hon att om det funnits tillräckligt många kompetenta sjuksköterskor, så skulle man avsevärt kunna minska såväl sondmatning som intravenös näringstillförsel (10).

Henderson påpekar även att man som sjuksköterska undervisar patienten genom sina svar. Man gör det medvetet eller omedvetet, planmässigt eller slumpvis och man kan se det som en skapande verksamhet eller papegojaktigt upprepa vad man hört. Upplivningsverksamheten utgör en integrerad del av en sjuksköterskas arbete och är inte något man kan lämna åt slumpen eller utan vidare anta att hon/han ska klara. Man bör ta varje tillfälle i akt att lära patienten leva på ett bättre sätt och varje gång sköterskan gör något för patienten bör hon/han ha sitt egentliga mål för ögonen, det vill säga att så långt som möjligt återställa patientens oberoende. Patienternas vårdbehov varierar beroende på omständigheter såsom ålder, sinnestämning, kulturell ställning och så vidare men även av patologiska tillstånd, såsom chocktillstånd, smärtor samt pre- och postoperativa tillstånd. Hon menar att denna modifikation av omvårdnadsåtgärder ”bildar det skapande inslaget som gör sjuksköterskeyrket till en konst” (10, s 19).

Enligt Rooke (11) är Hendersons omvårdnadsteori en behovsteori och dess struktur präglas av följande grundidéer:

- a. att omvårdnad vilar på en dynamisk och interpersonell relation mellan patient och sjuksköterska,
- b. att relationen har ett undervisande syfte
- c. att omvårdnad syftar till att tillfredsställa behov hos patienten.

När det gäller begreppen välbefinnande och återhämtning, så väljer jag att definiera dem på följande sätt (12):

**Välbefinnande;** välmåga, hälsa, hälsotillstånd, eufori

**Återhämta sig;** vila sig, taga igen sig, tillfriskna, rekreera sig

Med utgångspunkt från dessa definitioner kan man tydligt se sambandet mellan de omvårdnadsåtgärder Henderson formulerat och det omvårdnads mål man som sjuksköterska vill uppnå genom att informera patienten och ge honom/henne en kolhydratrik dryck preoperativt, det vill säga öka patientens välbefinnande och påskynda återhämtningen.

## **SYFTE**

Syftet med min uppsats är att studera effekterna av preoperativ kolhydratuppladdning i ett omvårdnadsperspektiv när det gäller patienters välbefinnande och återhämtning perioperativt.

## METOD

Jag har använt mig av en litteraturstudie baserad på 10 vetenskapliga artiklar som jag sökt via databaserna PubMed, Cinahl och Cochrane. Jag har även kontaktat en av de mest aktiva inom svensk forskning när det gäller kolhydratuppladdning, docent och klinikchef Olle Ljungqvist vid Magtarm Centrum, Ersta Sjukhus i Stockholm, för att få tips på relevanta och vetenskapliga forskningsrapporter och artiklar. Även narkosläkare Beata Oscarsson och nutritionsansvarig sjuksköterska Sabine Istanbuli på avdelning 1, Sjukhuset i Lidköping har kontaktats. Detta för att dels få information om de studier som legat till grund för beslutet att införa kolhydratuppladdning inför operation på avdelningen, dels för att ta reda på om några uppföljningar har gjorts när det gäller patienters återhämtning och välbefinnande postoperativt.

Sökningarna gjordes under perioden februari – april 2005. Jag provade med många olika sökordskombinationer vilket resulterade i antingen inga artiklar eller väldigt många. Bland annat använde jag nurse\* ihop med sökorden carbohydrate and wellbeing, carbohydrate loading samt carbohydrate and surgery utan att finna lämpliga artiklar. Enbart sökorden carbohydrate and surgery visade sig inte heller vara lämpliga, då de gav 67 744 artiklar men trots detta valde jag ut nr 9, som var Ljungqvist, *Preoperative carbohydrates to prepare metabolism for surgery* men då det saknades abstract, så uteslöt jag den artikeln och tog fram related articles som gav 101 artiklar. Kombinationerna gav olika resultat i de olika databaserna och därför fick jag använda flera olika sökord för att finna lämpliga artiklar.

| Databas                     | Sökord                                 | Antal artiklar                | Antal utvalda artiklar | Ref nr |
|-----------------------------|--|-------------------------------|------------------------|--------|
| PubMed                      | Carbohydrate and surgery               | 67.744                        | rel art                |        |
|                             | Related articles                       | 101                           | 2                      | 13,14  |
|                             | Carbohydrate and drink                 | 877                           | 2                      | 20,21  |
|                             | Related articles                       | 103                           | 1                      | 19     |
|                             | Related articles                       | 218                           | 1                      | 15     |
|                             | Preoperative and carbohydrate and risk | 508                           | 1                      | 22     |
|                             | Cinahl                                 | Preoperative and carbohydrate | 46                     | 1      |
| Preoperative and anesthesia |  | 1217                          | 1                      | 17     |
| Cochrane                    | Carbohydrate and wellbeing             | 7                             | 1                      | 18     |

De urvalskriterier jag haft har varit att forskningen ska vara så aktuell som möjligt och inte äldre än 8 år. Studierna ska också ha genomgått etisk prövning, vara engelskspråkiga samt belysa mitt problemområde från olika perspektiv, då jag försökt få en helhetsbild av de effekter preoperativ kolhydratuppladdning som omvårdnadshandling, kan ge.

## RESULTAT

När det gäller resultaten från sjukhuset i Lidköping, så har man, enligt narkosläkaren<sup>1</sup>, inte gjort någon dokumenterad uppföljning av den preoperativa kolhydratuppladdningens effekter. Man fortsätter att ge röd saft samt 1000 ml intravenös glukosinfusion 10 % med elektrolyter som får gå från kl. 22 kvällen innan till strax före operation. De studier som legat till grund för att kolhydratuppladdningen infördes på avdelningen är utförda av de svenska forskarna Olle Ljungqvist, Michael Lagerkranser, Anders Thorell, Jonas Nygren, Jonatan Hausel och Suad Efendic vid Karolinska sjukhuset i Stockholm.

Övriga resultat väljer jag att redovisa artikel för artikel i kronologiskt ordning, dels för att få en bättre överblick över resultaten dels för att se om forskningens inriktning förändrats under de senaste 8 åren.

### Metabol påverkan

Planerad kirurgi har sedan länge, rutinmässigt föregåtts av nattfasta för att tömma magen innan anestesi. Fasteperioden blir ofta så lång att kroppens kolhydratreserver väsentligen töms och en metabol förändring inträffar. Det katabola svaret på det kirurgiska ingreppet ökar hos patienter opererade efter fasta, jämfört med de som opereras efter kolhydratintag. I denna studie undersöker Nygren et al (13), de effekter en preoperativ kolhydratrik dryck har postoperativt på metabolismen.

Fjorton patienter som skulle genomgå planerad colorektal kirurgi inkluderades i studien. Patienterna hade inga tidigare besvär av metabola problem eller njur- och leversjukdomar och ingen hade förlorat mer än 5 % vikt under de senaste 6 månaderna eller tog mediciner som hade några kända metabola effekter. Alla blodprover som togs hade normala värden. Patienterna delades in i två grupper, en dryck- och en fastegrupp, där ålder, BMI<sup>2</sup>, diagnos och kirurgi procedur matchade. Patienterna i dryckgruppen fick inta 800 ml kolhydratrik dryck på kvällen före operation. Ingen grupp fick inta något efter midnatt men på morgonen fick dryckgruppen ytterligare 400 ml kolhydratrik dryck, cirka två timmar före anestesi. För övrigt fick alla patienter genomgå samma procedurer när det gäller glukosinfusioner och mätningar (13).

Resultaten från undersökningen visar att patienter som får en kolhydratrik dryck kort före operation uppvisar mindre försämrad postoperativ insulinkänslighet jämfört med de patienter som opererats efter nattfasta. Denna minskade reduktion av postoperativ insulinkänslighet i dryckgruppen var huvudsakligen beroende på minskad reduktion i glukosdispositionen, eftersom liknande höjning av endogen glukosproduktion observerades i bägge grupperna. Författarna hänvisar till tidigare studie<sup>3</sup> som visat att glukosinfusioner haft en positiv inverkan på insulinkänsligheten men att man genom denna studie nu även visat att den positiva inverkan kan ökas genom att även ge patienten en kolhydratrik dryck preoperativt. Slutsatsen man drar är att den katabola förändring som normalt sker efter operation med preoperativ nattfasta, kan bli väsentligen reducerad med hjälp av kolhydratdryck och att detta innebär en tendens till kortare sjukhusvistelse, det vill säga tidigare hemgång (13).

---

<sup>1</sup> Beata Oscarsson, öl, Anestesikliniken, Sjukhuset i Lidköping. Telefonkontakt 050404

<sup>2</sup> BodyMassIndex = vikt (kg) / längd i kvadrat

<sup>3</sup> Ljungqvist O, et al. Glucos infusion instead of preoperative fasting reduces postoperative insulin resistance. J Am Coll Surg 1994; 178:329-336

## Kolhydrater bättre än vatten och fasta

I en studie av Hausel et al (14) gjordes ett slumpvis urval av tvåhundrafemtio två vuxna patienter med ASA fysisk status I-II<sup>4</sup>, som skulle genomgå två olika typer av bukoperation, laparoskopisk cholecystectomi (n=174) samt större colorektal operation (n=78). Patienter med ASA fysisk status klass III eller högre exkluderas samt de med gastrointestinala problem, gastroesophagal reflux, graviditet och potentiella luftvägsbesvär. Dessutom uteslöts patienter med diabetes mellitus. Syftet med studien var att undersöka effekterna av olika preoperativa drycker när det gäller preoperativa obehag, mängden residual magsäcksvätska samt dess surhetsgrad.

De utvalda patienterna valdes slumpvis ut i tre olika behandlingsgrupper där grupp 1, fick en kolhydratrik dryck (CHO, n=80), grupp 2, (n=86) en placebodyck och grupp 3, (n=86) fick fasta från midnatt. Grupp 1 och 2 var dubbelblind. För att undvika bias (partiskhet), så testades dryckerna i en dubbelblind pilotstudie, där 12 av 26 friska deltagare (46 %) kunde identifiera drycken. Kvällen före operation konsumerade CHO-gruppen 800 ml kolhydratrik dryck, placebogruppen gavs samma mängd smaksatt vatten. Det fanns inga restriktioner när det gäller mat- och dryckintag fram till midnatt i någon av grupperna. På morgonen, cirka två timmar före premedicinering, intogs 400 ml av respektive dryck i CHO och placebogruppen. Under dessa två timmar hinner magen tömma sig och man undviker premedicineringens opioidframkallande effekter som kan påverka tömningen negativt. Alla grupperna var jämförbara när det gäller ålder, kön och BMI (14).

Elva olika variabler mättes med VAS<sup>5</sup>-formulär; oro, depression, hunger, oförmåga till koncentration, illamående, kräkning, smärta, törst, trötthet, indisponibel, svaghet och detta gjordes vid fyra olika tillfällen. Första mätningen gjordes 1-2 timmar efter lunch vid besöket en vecka före laparaskopioperationen respektive dagen före operation när det gäller de colorektala ingreppen. Andra mätningen gjordes före vätskeintag på operationsdagens morgon, den tredje gjordes 40 minuter efter intag och den fjärde 90 minuter efter. Fastegruppen mättes vid jämförbara tidpunkter. Dessutom mättes och jämfördes de olika behandlingarnas effekter på magsäckens tömning och dess ph-värde samt glukos och insulinkoncentrationer. Blodprover togs före intag av morgonvätska samt 40 och 90 minuter efter intag. Resultatet visar att redan före intag av vätska på morgonen, så upplevde CHO-gruppen mindre hunger och törst än de andra grupperna. Efter vätskeintag (40 och 90 min) upplevde CHO-gruppen mindre hunger och mindre oro än de två andra och de patienter som fått någon form av dryck visade mindre törst än fastegruppen. Både placebo- och CHO-gruppen kände sig mindre indisponerade efter morgonens vätskeintag, jämfört med fastegruppen (14).

Innan vätskeintag fann man inga skillnader mellan grupperna när det gäller koncentrationer av plasmaglukos eller seruminsulin. Dessa ökade dock hos CHO-gruppen jämfört med de andra, efter intag vid båda mätningarna. Efter en anestesiframkallad reboundeffekt, blev glukoskoncentrationen lite, men signifikant lägre medan insulinkoncentrationsnivån fortfarande var hög i CHO-gruppen i jämförelse med de andra. När det gäller magsäckens tömning, så var medelvärdet mellan grupperna lika och detsamma gällde surhetsgraden.

---

<sup>4</sup> ASA-klassificering (American Society of Anesthesiologists) Klass I: helt frisk, II:mild till moderat systemsjd, III: svår systemsjd, IV: livshotande systemsjd, V: moribund patient med liten chans till överlevnad.

<sup>5</sup> VAS; Visuell Analog Skala

Den slutsats man drar är att kolhydrater har fördelar framför vatten och nattfasterutiner genom att reducera preoperativa obehag hos typ ASA I-II patienter inför planerad bukkirurgi. Det finns enligt författarna inga effekter som talar emot intag av preoperativ kolhydratdryck (14).

## Enkel metod med många fördelar

I en uppdatering av ämnet, beskriver Nygren, Thorell och Ljungqvist (15), bland annat den stress kroppen utsätts för vid en operation. Skador och kirurgiska ingrepp medför att kroppen ställer in sig mot ett katabolt läge och detta karaktäriseras bland annat av att stresshormoner utsöndras. Insulinet får en minskad effekt, trots att ett kompenserande insulinutsläpp vanligen också sker. Trots detta är insulinaktiviteten reducerad, vilket leder till förhöjda b-glukosnivåer och ett metabolt tillstånd liknande det som uppstår vid diabetes mellitus. En postkirurgisk metabolism resulterar också i minskade protein och fettlager och metabolismen har också betydelse för operationens utgång. Författarna hänvisar till en statistisk analys av postoperativ insulinresistens<sup>6</sup> som också visar att denna metabola förändring är en viktig faktor när det gäller sjukhusvistelsens längd och hemgång.

De pekar också på alla de åtgärder som redan vidtagits när det gäller att minska stressen för patienterna vid ett kirurgiskt ingrepp, såsom olika anestesilogiska tekniker, bibehållen kroppstemperatur under operation och så vidare samt även efter operation i form av bättre smärtlindring, minimal användning av opioider samt andra insatser för att öka mobilisering och enteral nutrition. Men när det gäller preoperativa metoder som kan ha betydelse postoperativt, bland annat för operationens utgång, tycker man att det visas för lite intresse för dessa frågor. Själva har författarna varit med och utvecklat en kolhydratrik dryck som skall intas preoperativt, i syfte att minska bland annat insulinresistensen postoperativt. Drycken har en reducerad osmolalitet, vilket gör att ventrikeltömningen skall underlättas. Vid försök har man sett att magen är tömd efter 90 minuter efter intag och man har även registrerat 2000 patienter i klinisk praktik som intagit denna dryck utan några bakslag. Patienter med till exempel gastroesophageal reflux, diabetes och svårt överviktiga bör dock exkluderas från studier (15).

Enligt författarna har preoperativ kolhydratuppladdning med 800 ml intag kvällen före operation och 400 ml på morgonen innan operation resulterat i en reduktion av postoperativ insulinresistens med 29 % efter 24 timmar, jämfört med nattfastande patienter som genomgått samma operation, vilket då visar att drycken är lika effektiv som intravenös glukosinfusion. Man hänvisar också till data som säger att kolhydratdrycken hjälper till att reducera preoperativa obehag, till exempel törst, hunger och oro, liksom postoperativa obehag. Även muskelstyrkan tycks förbättras under en månad efter operation enligt en dansk studie,<sup>7</sup> där en liknande dryck använts. I en retrospektiv studie har författarna analyserat LOS (length of stay-sjukhusvistelsens längd) efter operation, där patienterna intagit preoperativ kolhydratdryck. 52 patienter från tre olika randomiserade studier ingick i undersökningen. Analysen visade att sjukhusvistelsens längd minskade med i genomsnitt 1.2 dagar, vilket motsvarar cirka 20 %. Som slutsats menar man att denna enkla preoperativa metod innebär många fördelar både pre- och postoperativt både när det gäller återhämtning och välbefinnande hos patienterna (15).

---

<sup>6</sup> Thorell A, Nygren J, Ljungqvist O. Insulin resistance: a marker of surgical stress. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 1999;2:69-78

<sup>7</sup> Henriksen M, Hansen H, Dela F, et al. Preoperative feeding might improve postoperative voluntary muscle function. *Clin Nutr*,1999;18(1):82

## Stress och insulinresistens

I Ljungqvists (16) artikel redovisas insulinresistensens påverkan på kroppen vid stress och skada. Resultaten kommer från en mängd olika studier som refereras i artikeln. Den tydligaste förändringen i kroppens metabolism är höjningen av glukos och i vissa fall kan detta svar på till exempel en skada vara önskvärt men när det gäller som effekt efter ett kirurgiskt ingrepp, så har det en väsentlig påverkan på utgången, framför allt när det gäller återhämtning och utgång. Insulin har inte bara glukosreglerande effekter utan också anabola effekter på protein- och fettmetabolism.

Förlusten av normal insulinaktivitet i en poststress situation, innebär alltså omfattande metabola konsekvenser. Dessa rubbningar går dock att motarbeta och återställa med hjälp av behandling. Denna insulinbehandling gör också att sårhäkning efter brännskador förbättras på grund av dess koppling till bildandet av collagen och laminin. Diabetespatienter som är insulinresistenta redan före skada eller operation löper en ökad risk att få stegrad blodsockernivå postoperativt. En dålig glukoskontroll kan leda till en ökad infektionsrisk. I retrospektiva studier av diabetiker har det visat sig att ökande nivåer efter hjärtkirurgi, också ökade risken proportionellt för infektion. En annan studie med diabetespatienter, visar att om glukosnivån kunde hållas under ett visst värde under de två första postoperativa dagarna, så minskade graden av djup sternalinfektion med 60 procent. Att återställa något av insulinets effekter hos dessa patienter hade alltså en klinisk effekt (16).

Kirurgi innebär en stress-situation för kroppen och studier visar att även vid mindre ingrepp, så utvecklas insulinresistens. Stressindikerad insulinresistens är alltså ett ovälkommet fenomen vid modern kirurgi och en viktig målsättning är att reducera, minimera och förkorta den metabola fasen, som är relaterad till stress. Metabol förändring är en av tre oberoende faktorer när det gäller sjukhusvistelsens längd, efter okomplicerade kirurgiska ingrepp. De andra två faktorerna är typ av ingrepp samt blodförlust. Det är inte helt klart varför insulinresistens uppstår efter operation. Äldre studier har visat det utvecklas som ett svar på stresshormonerna adrenalin, kortisol, glukagon och tillväxthormon men resultaten är osäkra. Troligen är orsaken multifaktoriell, där både endokrina och inflammatoriska system samt ännu okända faktorer inverkar (16).

Den förändrade fasterutinen som gör att man nu kan dricka klara drycker fram till två timmar före operation har klart förbättrat situationen för patienten, bland annat genom att förminska preoperativa obehag såsom törst. Dessa drycker lyckas dock inte påverka metabolismen i någon större utsträckning, då dryckerna inte innehåller tillräckligt med energi. Den bäst kända metoden att ändra metabolismen från en nattfastestatus till en mättad, är att använda kolhydrater. Intravenös glukosinfusion som går över natten kan användas för detta ändamål och kan minska insulinresistensen med 50 procent efter öppen, planerad bukoperation. Att ge en kombinerad intravenös infusion av insulin och glukos visar liknande förbättrade resultat samt att det är möjligt att motverka insulinresistens vid operation.

En enklare metod att tillföra kolhydrater är oralt men då vanliga sportdrycker inte uppfyllde kravet på vare sig rätt osmolalitet (för snabb ventrikeltömning) eller insulinrespons, så utvecklades en ny dryck speciellt för preoperativt bruk. Efter intag av denna dryck, såg man insulinnivåer som efter en normal måltid samt att ventrikeln tömde sig inom 90 minuter. Inga komplikationer har rapporterats trots att flera tusen patienter konsumerat drycken. Den postoperativa insulinresistensen minskade på samma sätt som vid intravenös glukosinfusion (16).

Att ge kolhydrater per os har dock fler fördelar då den förutom att minska törsten, även minskar preoperativ hunger och oro. Den ångstdämpande effekten är troligen medierat via insulinet, som ökar serotoninivån i hypothalamus. Denna lugnande effekt skulle i sin tur kunna påverka premedicineringen före anestesi. Man har också sett att patienter som preoperativt behandlats med denna dryck, är mindre trötta jämfört med de som fastat, efter colorektal operation. Som slutsats menar Ljungqvist att trots de goda resultat olika studier visat på effekterna av preoperativ kolhydratdryck när det gäller bland annat preoperativt välbefinnande och postoperativ insulinresistens, så krävs det fortsatt forskning på området (16).

## **Preoperativa förbättringar ökar patientsäkerheten**

Garcia-Miguel, Serrano-Aguilar och Lopez-Bastida (17) gör en översikt över de preoperativa medicinska bedömningar som görs innan operationer, där klinisk historia, preoperativa frågeformulär, rutintester, individuell riskbedömning och fasterutiner är områden som undersökts. Även kostnader, ansvarsområden och patienters åsikter tas upp. Målet är att förbättra operationens utgång, bland annat genom att identifiera svårigheter, förbättra säkerheten, ha bra planering och mildra rädsla och oro.

Genom en systematisk översikt har man tagit fram och jämfört olika preoperativa tester och rutiner inför planerade operationer hos annars friska patienter. Rutinerna skiljer sig mellan de olika länderna och detta gäller även den preoperativa fastepolicyn. Att nattfasta före operation ses inte längre som det optimala utan kan istället försämra nutrition och vätskebalans. Anestesiologers uppgift är att se till patientens välbefinnande, vätskebalans, bekvämlighet och säkerhet samt försöka skapa säker preoperativ fasta utan att patienten ska behöva svälta. Man påpekar även att flera osystematiska litteraturöversikter pekar på att en för lång fasta (som till exempel den traditionella nattfastan) skulle kunna vara onödig och till och med skadlig för patienten och hänvisar till den omfattande rapport som American Society of Anaesthesiologists<sup>8</sup> publicerade 1999, där nya riktlinjer för preoperativ fasta framlades. De nya riktlinjerna tillåter klara drycker fram till två timmar innan operation med anestesi samt ett lättare mål sex timmar före. De preoperativa bedömningarna kan förbättras och göras både mer kostnadseffektiva och mer patientsäkra om man inte utför testerna rutinmässigt, utan skapar vetenskapligt baserade riktlinjer som anestesiologerna kan följa. Många av de rutintester som utförs är onödiga och man tar Sverige som exempel på hur man kan spara in pengar genom att införa restriktioner när det gäller preoperativa undersökningar. Genom att bli mer restriktiva när det gäller undersökningarna skulle man långsiktigt kunna spara 100-200 miljoner kronor av de 726 miljoner dessa undersökningar kostar varje år, visade en rapport från SBU, 1989 (17).

Det krävs ytterligare forskning för att få fram den bästa teststrategin och den bästa metoden vid varje operationsform om man ska kunna följa upp de ledande principer som ska styra valet av preoperativa bedömningar, det vill säga säkerhet, effektivitet och kostnadseffektivt (17).

---

<sup>8</sup> American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures. *Anesthesiology* 1999; 90:896-905

## **Preoperativ dryck och välbefinnande**

I Brady, Kinn och Stuarts systematiska översikt (18) ingick 22 studier som berörde preoperativ fasta. Kriterierna för att bli utvald var att det skulle vara en randomiserad, kontrollerad studie där effekterna av perioperativa komplikationer när det gäller preoperativa fasterutiner på vuxna människor, jämfördes. Bakgrunden till detta är de nyare riktlinjer som rekommenderar en förändring från den tidigare nattfastan till en mer avslappnad hållning när det gäller fastepolicyn inför operation och tillåter klara drycker fram till ett par timmar innan anestesi.

Relevanta studier identifierades bland annat genom följande källor; databaser, referenslistor och personlig kontakt med författare till olika artiklar. Undersökningarna i de utvalda studierna hade utförts i olika länder, med följande indelning och antal; Storbritannien sju, Kanada sex, Japan tre, Indien två och från respektive Sverige, Norge, USA och Kina, en. Metoderna och antalet deltagare varierade stort mellan de olika undersökningarna, vilket kan leda till motsägande resultat vid en jämförelse och endast en av dem innehöll försök med preoperativ kolhydratdryck, Hausel 2001. Man jämförde olika typer av fasterutiner när det gäller duration, typ av dryck, tillåten mängd samt uppstötning/aspiration och dess effekter på postoperativa komplikationer och patienters välbefinnande. De mått man relaterade till välbefinnande var följande; törst, hunger, smärta, illamående, uppstötning samt oro. Dessa mätningar hade till stor del gjorts med en VAS-metod. Man jämförde också volymen på ventrikelinnehållet samt dess ph-värde (18).

Enligt författarnas resultat gav undersökningarna inga bevis för att intag av dryck preoperativt skulle innebära någon ökad risk för aspiration, uppstötning eller liknande morbiditet jämfört med nattfastepolicyn. Genom att mäta volymen på ventrikelns innehåll och dess ph-värde 90 minuter preoperativt, såg man ingen skillnad när det gäller tömning eller surhetsgrad, mellan patienter som intagit dryck eller nattfastat. När det gäller de sekundära resultaten visade det sig att en preoperativ dryck minskade patienternas upplevelse av törst jämfört med de övriga. Som slutsats menar författarna att kliniker skall uppmuntras att själva bedöma dessa bevis och när de anser det vara erforderligt, omvärdera den tidigare nattfasterutinen för de patienter som inte ingår i riskzonen (18).

## **Kolhydratdryck versus placebo**

I en randomiserad, klinisk dubbelblind studie av Bisgaard et al (19) ingick patienter som skulle genomgå laparoskopisk cholecystectomi. 86 patienter delades upp i två grupper och den ena gruppen fick dricka en kolhydratdryck på kvällen före operation samt på morgonen, två timmar före anestesi. Den andra gruppen fick en placebodyck, samma mängd och samma tidpunkt. Syftet med studien var att undersöka det allmänna välbefinnandet dagen efter operation, efter intag av kolhydratrik dryck jämfört med placebo. Några mat- eller dryckrestriktioner fanns inte före midnatt men därefter fick bara kolhydrat- respektive placebodycken intas.

Fem dagar före respektive fem dagar efter, samt på själva operationsdagen, fick patienterna fylla i ett strukturerat frågeformulär samt en uppföljning 30 dagar efter. När det gäller postoperativa obehag mättes allmänt välbefinnande, aptit, trötthet, smärta, illamående och kräkning. Patienten fick även fylla i en sömndagbok och dessutom användes VAS-skala (19).



När det gäller de självrapporterade obehagen så fanns det ingen signifikant skillnad mellan grupperna i förhållande till allmänt välbefinnande, trötthet, aptit och smärta dagen efter operation eller resterande postoperativa tiden som mättes. Bägge grupperna kände dock en ökad olustkänsla, trötthet och smärta samt sämre aptit, än före operationen. Detta återgick dock till normalt i grupperna inom fem dagar efter operation med undantag av smärtläget, vilket var fortsatt ökat i kolhydratgruppen. Det fanns inga signifikanta olikheter mellan grupperna när det gäller illamående och/eller kräkning efter operation och inte heller självrapporterad sömnkvalité visade på någon signifikant skillnad varken pre- eller postoperativt. På operationsdagen fick 24 patienter i placebogruppen respektive 28 i kolhydratgruppen morfin en gång eller mer. Det var inga större skillnader i dosen. Dagen efter fick 20 patienter i placebogruppen medel mot illamående, jämfört med 17 i kolhydratgruppen och inte heller här var det några större skillnader (19).

Den slutsats forskarna drar av studiens resultat är att preoperativt intag av kolhydratrik dryck inte förbättrar det kliniska resultatet efter laparoskopisk cholecystectomi. Man kunde inte finna någon påverkan, vare sig när det gäller postoperativa obehag, sömn eller fysisk aktivitet, jämfört med placebo. Dessa resultat, påpekar man, strider mot resultat funna i tidigare studier av svenska forskare<sup>9</sup> som visat att en preoperativ kolhydratrik dryck skulle vara välgörande och borde införas som standardbehandling för patienter inför planerad kirurgi. Detta baserades bland annat på reducerad insulinresistens i samband med kolhydratintag. Mätningar av dessa effekter ingick dock inte i denna studie, eftersom man här fokuserat på återhämtning. Att man inte fann några signifikanta skillnader mellan grupperna tror man kan bero på att den här typen av ingrepp är en liten lokal procedur, som inte påverkar insulinkänsligheten lika mycket som till exempel vid höft- och öppna bukoperationer och menar att den preoperativa kolhydratdryckens potentialer att förbättra det kliniska resultatet efter större kirurgiska ingrepp bör undersökas vidare (19).

## **Effekter på illamående och kräkning**

Kolhydrater har visat sig ha goda effekter på metabolismen vid kirurgiska ingrepp och även när det gäller preoperativt välbefinnande hos patienter inför planerad operation. De har varit mindre hungriga och ängsliga, jämfört med de som fått placebo eller fastat. I den här randomiserade kliniska studien av Hausel et al (20) jämförs effekterna av preoperativt intag av en kolhydratrik dryck, med att få placebo eller fasta, när det gäller illamående och kräkning efter planerad laparoskopisk cholecystectomi. Dessa tillstånd uppstår postoperativt hos mellan 20-30 % av de vuxna patienterna och upplevs av många som värre än smärtan efter operationen. Det kan också innebära förlängd sjukhusvistelse eller att man får stanna en extra natt. Vanligen går man hem samma dag efter den här typen av ingrepp, alternativt efter en övernattningsnatt.

I studien ingick 172 utvalda patienter från tre olika sjukhus. Patienterna delades slumpvis in i en av tre grupper; fasta från midnatt, preparerade med placebodryck eller preparerade med kolhydratdryck. Kvällen före operation fick patienterna inta en kolhydrat- respektive placebodryck på 800 ml. Alla patienterna fick äta och dricka fritt fram till midnatt. På (20) morgonen intogs ytterligare 400 ml dryck i de respektive dryckesgrupperna, två timmar före premedicinering. Detta för att undvika risken att opioiderna ska ge försenad ventrikeltömning.

---

<sup>9</sup> Ljungqvist O, Nygren J, Thorell A. Insulin resistance and elective surgery. *Surgery* 2000;128:757-760 och Nygren J, Thorell A, Ljungqvist O. Preoperative oral carbohydrate nutrition: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2001;4:255-259 samt Hausel J, Nygren J, Lagerkranser M et al. A carbohydrate-rich drink reduces preoperative discomfort in elective surgery patients. *Anesth Analg* 2001;93:1344-1350

Två metoder användes för att bedöma postoperativt illamående och kräkning, dels sjuksköterskans objektiva registrering av illamående och/eller kräkning, dels patientens egen bedömning med hjälp av en VAS-skala. Sjuksköterskan gjorde sin notering under olika perioder; 0-4, 4-12 och 12-24 timmar efter operation. Patienten mätte illamående/smärta på en skala från 0-100 (20).

Resultatet visar att efter 24 timmar hade 40 % av fastepatienterna, 39 % av patienterna i placebogrupperna och 27 % av patienterna i kolhydratgruppen haft en eller flera tillfällen av illamående eller kräkning. Värdena var ungefär likadana mellan grupperna under de tolv första timmarna men minskade signifikant efter hand hos både placebo- och kolhydratgruppen. Den senare mätningen, mellan 12-24 timmar efter operation, tros vara av klinisk betydelse eftersom händelser under denna period kan försena hemgången. I denna studie kunde tre patienter inte skrivas ut som planerat på grund av illamående och kräkning. Ingen av dem hade fått kolhydratdryck preoperativt. Trots att testgrupperna var små, vilket innebär att risken för typ II-fel ökar, så antyder de data som framkommit, att kolhydrater kan reducera illamående och kräkning efter laparoskopisk cholecystectomi. Den exakta mekanismen hur kolhydraterna påverkar illamående och kräkning behöver tydliggöras och även kolhydraternas effekter på kroppens metabolism och troliga parallella effekter på hypothala serotoninsystemet, kräver ytterligare undersökningar. Som slutsats menar författarna att då det metabola tillståndet vid operationens ingång påverkar postoperativt illamående och kräkning, så kan kolhydrater ha en roll att fylla i en multimodal approach för att minimera dessa tillstånd (20).

## **Kolhydrater för att bevara muskelmassa postoperativt**

Senare forskning visar att tillförsel av energidrycker är säkert och kan påverka återhämtning positivt. Syftet med denna studie av Yill KA et al (21) är att bedöma toleransen av preoperativt kolhydratdrycksintag och att fastställa dess effekter på metabolismen och muskelmassan samt klinisk respons postoperativt. 65 patienter som skulle genomgå planerad bukkirurgi, deltog i en randomiserad, dubbelblind studie och delades in i två grupper där kön, ålder, BMI och typ av operation, var jämförbara. Den ena gruppen fick placebodyck och den andra fick kolhydratdryck. Bägge grupperna fick inta 800 ml av respektive dryck på kvällen före operation samt 400 ml på operationsdagens morgon. Grupperna stämde väl överens när det gällde kön och ålder. Nutritionsstatus fastställdes genom BMI och överarmsantropometri. Alla mätningar gjordes pre- och postoperativt samt vid utskrivning. Såväl blod- som glukoskoncentrationer mättes också preoperativt samt första postoperativa dagen. Även sjukhusvistelsens längd samt postoperativa komplikationer registrerades.

Tidigare preoperativa fasterutiner har inneburit en fasteperiod på mellan 12-16 timmar, vilket har lett till att leverns förråd av glykogen är så gott som förbrukade. Detta, ihop med den metabola förändring som sker vid ett kirurgiskt ingrepp, kan ha skadlig inverkan på det kliniska resultatet. Forskning har visat att tillförsel av kolhydrater preoperativt kan minska den metabola förändringen postoperativt, förbättra insulinresistensen och reducera tiden för återhämtning. Man hänvisar också till svensk forskning<sup>10</sup> som visar att oralt kolhydratintag har samma effekt som intravenös glukosinfusion, när det gäller metabol påverkan (21). Resultat visar att det postoperativt inte fanns någon signifikant skillnad när det gäller BMI mellan grupperna och förändringen när det gäller endogena fettreserven var liknande, medan

---

<sup>10</sup> Nygren et al. Preoperative gastric emptying; the effects of anxiety and carbohydrate administration. Ann Surg 1995;222:728-34.

däremot förlust av muskelmassa, indikerad av antropometri från start till utskrivning var signifikant större i kontrollgruppen. Det var ingen signifikant skillnad när det gäller sjukhusvistelsens längd eller postoperativa komplikationer. Man fann att intag av kolhydratdryck är lika effektiv som intravenös glukosinfusion när det gäller att reducera postoperativ insulinresistens och minska den metabola förändringen. Vidare har den fördelen av att inte vara varken invasiv eller restriktiv för patienten (21).

Slutsatsen är att preoperativt kolhydratintag kan förbättra subjektivt välbefinnande, är väl mottaget av patienterna, accepterat av klinikerna och verkar minska förbrukning av muskelmassa som uppstår genom den metabola stress som ett kirurgiskt ingrepp innebär. Dessa resultat kan bidra till att ge ökad tilltro till den omvärdering som pågår när det gäller fasterutiner innan större bukoperationer och bekräftar att risken för aspiration under operation är minimal. Frågan återstår om bevarande av muskelmassa leder till förbättrad funktionell prestation. Framtida studiers syfte skulle vara att fastställa möjliga förbättringar när det gäller återhämtningstid och rehabilitering (21).

## **Kolhydrater minskar riskfaktorer gällande störd organfunktion**

Enkla och multipla funktionella störningar av organen ses som två av de mest allvarliga postoperativa komplikationerna som associeras med en hög morbiditet och mortalitetsgrad och syftet med denna studie av van Hoorn et al (22) var att belysa om dessa faktorer ökade vid ischemi och om preoperativ kolhydratkomplement kan reducera riskfaktorerna. Dessa symptom karaktäriseras av en progressiv försämring och därefter dysfunktion i kroppens fysiologiska system. Det har rapporterats att en övergående ischemi i tarmkanalen, till exempel efter kirurgi, kan leda till en oxidativ stress. Av detta kan det bildas en inflammation, vilken kan orsaka en vävnadsskada. Oxidativ stress och neutrophil aktivering tros vara två orsaker till denna typ av skada. Även asymmetriska dimethylarginine (ADMA) och det proinflammatoriska cytokinet IL-6 tros vara påverkande faktorer.

Preoperativ fasta har visat sig förändra morfologiska och metabola svaren på stress i kroppen och bakteriers och dess endotoxiner förflyttning från tarmarna rapporteras öka i sådana situationer. Denna ökade förflyttning kan bero på antingen en sämre intestinal barriärfunktion minskad leverfunktion eller en kombination av bägge. På basis av detta skulle, rent hypotetiskt, preoperativ födointag kunna minska förflyttningen och därmed minska uppkomsten av postoperativ vävnadsskada. För att testa effekterna av preoperativ kolhydratkomplettering som skydd mot vävnadsskada har försök utförts på hanrättor.

Resultatet, som jag redovisar i korthet, visar bland annat en signifikant ökning av ALAT i levern hos ischemifastgruppen jämfört med fastgruppen. Systemisk plasma urea koncentration ökade också, vilket är en indikator på förluster i lever, njure och muskelfunktion. I kolhydratgruppen märktes en tendens till minskad oxidativ stress, samt bättre värden när det gäller lungor och tarm och lever, jämfört med övriga grupper. Detta kan bero på ökad leverglykogen koncentration, som i sin tur medförde högre plasma serine koncentration, vilket därefter kan förbättra lungornas antioxidantstatus. Även koncentrationen av ADMA och IL-6 var lägre i denna grupp. Slutsatsen blir att resultatet stödjer hypotesen och dessa fördelaktiga effekter vittnar om den preoperativa nutritionens viktiga roll när det gäller att förbättra postoperativ återhämtning (22).

# DISKUSSION

## Metoddiskussion

Jag har sökt efter relevanta vetenskapliga artiklar på databaserna PubMed, Cinahl och Cochrane. Då forskningen när det gäller preoperativ kolhydratuppladdning är relativt ung, så upptäckte jag att, trots många ”träffar”, min speciella fokusering på perioperativt välbefinnande och återhämtning dominerades av studier utförda av ett svenskt forskarlag. Detta blev ett problem, eftersom flera av studierna återkom i senare och omarbetade artiklar med nya rubriker och tillägg av ännu en undersökningsgrupp, vilket gjorde att jag ibland satt och jobbade med samma studie i två olika artiklar, tills jag upptäckte misstaget. Då fick jag förkasta en av dem och göra en ny artikelsökning. Jag sökte men lyckades inte heller finna artiklar i ämnet ur ett sjuksköterskesperspektiv, vilket naturligtvis är negativt. Anledningen till detta är som redan nämnts, troligen den relativt korta tid forskning om ämnet pågått, samt att man fokuserat på de medicinska effekterna och inte sett det ur ett omvårdnadsperspektiv.

Forskare i det svenska laget har även patent på den preoperativa kolhydratdryck som används i flera studier, även utom Sverige. Flera av de studier som genomförts av andra forskare har också de svenska studierna som referenser. För att försöka få en mer nyanserad bild av den påverkan en preoperativ kolhydratdryck kan ha, har jag valt att även ta med artiklar som rör sig i utkanten av fältet men ändå kan kopplas till patienters välbefinnande och återhämtning perioperativt.

## Resultatdiskussion

Syftet med min uppsats var att undersöka hur preoperativ kolhydratuppladdning påverkar patientens välbefinnande och återhämtning perioperativt.

Jag har funnit att det pågår två parallella diskussioner när det gäller preoperativa fasterutiner. När nattfasterutinens effekter på metabolismen och insulinresistensen uppmärksammades, började kolhydrater tillsättas preoperativt i form av intravenös glukosinfusion, för att förhindra ett katabolt tillstånd. Fortfarande tilläts inget oralt på grund av risken för aspiration.

På senare år har emellertid nya fasterutiner införts vilket innebär att man kan inta klara drycker oralt fram till två timmar före anestesi, då forskning har visat att ventrikeln tömmer sig på dessa drycker inom två timmar. I SFAI:s riktlinjer (7) från 2003, står dessutom att ”speciellt anpassade och till sin effekt dokumenterad dryck” kan intas peroralt hos patienter med normal ventrikeltömning.

Att ta till sig nya rutiner kan ta tid och jag har förstått genom bland annat Cochrane-studien (18), att de gamla fasterutinerna fortfarande följs på många ställen, då man i sin slutsats menar att de kliniker som ännu arbetar efter gamla metoder bör ta till sig dessa nya rutiner, då risken för aspiration och liknande komplikationer inte anses vara högre.

Diskussionen när det gäller att övergå från gamla till nya rutiner pågår alltså fortfarande och den andra parallella diskussionen gäller de effekter preoperativ kolhydratuppladdning har perioperativt.

När man talar om kolhydratuppladdning, så talar man om oral tillförsel till skillnad från intravenös glukosinfusion, som ju också är ett kolhydratintag.

I Nygrens (13) studie visar man att glukosinfusionens positiva inverkan på insulinkänsligheten kan ökas genom att även ge patienten kolhydratdryck preoperativt, vilket man menar i sin tur kan leda till tidigare hemgång. Här har man alltså givit patienten bägge delar men så är inte fallet i alla studier. I Ljungqvists (16) artikel påpekas också kolhydratdryckens påverkan på insulinresistensen, vilken minskade på samma sätt som vid en intravenös glukosinfusion. Fördelarna med att ge kolhydrater oralt är att det dels minskar törsten, men även preoperativ hunger och oro.

Den metabola förändring som sker vid skada, ingrepp och stress påverkar patienten postoperativt. Kan man genom preoperativt kolhydratintag hålla metabolismen i ett anabolt tillstånd vid operationens ingång, så påverkar detta även patienten postoperativt genom att illamående och kräkning kan minska (20). Den metabola stress som ett ingrepp innebär har även visat sig påverka skelettmuskulaturen negativt. En preoperativ kolhydratdryck skulle kunna minska förlust av muskelmassa och detta i sin tur skulle kunna leda till ökad funktionell prestation. Man påpekar även att oralt intag har fördelen av att vara mindre invasiv och restriktiv för patienten, jämfört med intravenös glukosinfusion (21). Detta stämmer också överens med Hendersons inställning vid patientvård, att oralt näringsintag är att föredra framför intravenöst (10).

När det gäller resultaten av den studie som undersökt om kolhydratkomplement kan reducera riskfaktorerna i samband med ischemisk vävnadsskada har den än så länge bara utförts på råttor. Men dessa första resultat känns ändå viktiga att ta med, då de faktiskt indikerar att preoperativt kolhydratintag verkar kunna reducera några av de allvarligaste komplikationerna som kan uppstå postoperativt, det vill säga enkla och multipla organdysfunktioner (22).

Som slutsats har jag kommit fram till att forskningen när det gäller kolhydraternas positiva effekter på insulinresistens och metabola systemet är väl undersökta och dokumenterade, även om framför allt det sistnämnda kräver ytterligare forskning för att förstå de komplicerade processer som sker. Resultaten för övrigt pekar i en positiv riktning när det gäller andra effekter som preoperativ kolhydratuppladdning har på patientens välbefinnande och återhämtning, även om forskningen ännu så länge är i sin linda på flera områden. De resultat jag funnit känns intressanta och lovande men, som sagt, det krävs ytterligare oberoende forskning inom området för att den preoperativa kolhydratuppladdningens olika perioperativa effekter bättre ska förstås. Framför allt skulle det vara intressant om man forskade mer om patienters upplevelse av att kolhydratuppladda inför en operation jämfört med traditionella metoder samt sjuksköterskans roll.

Som omvårdnadshandling tycker jag att information om och givandet av kolhydratdryck väl uppfyller den definition Henderson formulerat när det gäller sjuksköterskans speciella uppgifter, då man genom denna enkla metod kan hjälpa patienten att uppnå tillfrisknande och hälsa och återvinna sitt oberoende. Hon pekar bland annat på vikten av att som sjuksköterska ha kunskaper i näringsfysiologi (punkt 2) och att kunna ge patienten relevant information för att patienten ska förstå (punkt 14), till exempel varför det är viktigt att äta kolhydratrik kost och ta drycken som sjuksköterskan ger. För att kunna göra detta krävs att sjuksköterskan har kunskaper i ämnet och kan svara adekvat på patientens frågor. Patientens tidigare erfarenheter av preoperativa instruktioner kanske är traditionell nattfasta och då måste man som

sjuusköterska, på ett tydligt sätt kunna förklara varför han eller hon nu ska våga följa de nya instruktionerna.

Om vidare forskning visar på ytterligare positiva resultat, så kan detta innebära stora vinster, både för den enskilde patienten men också i ett samhällsperspektiv. Genom att förbättra preoperativa rutiner kan såväl säkerhet som perioperativt välbefinnandet samt kostnadseffektiviteten öka (17).

Skulle man införa preoperativ kolhydratuppladdning som en vetenskapligt baserad riktlinje istället för intravenös glukosinfusion och intag av klara drycker, så tror jag, om man ser till de resultat som än så länge framkommit, att patientens välbefinnande och återhämtning ökar perioperativt och bland annat kan resultera i kortare längd när det gäller sjukhusvistelse. Detta bland annat på grund av att patienten preoperativt befinner sig i ett tillstånd där han/hon inte känner sig lika orolig, ångestfylld, hungrig och törstig som vid nattfasta. Minskad insulinresistens samt den metabola påverkan gör att även tillståndet postoperativt är ett helt annat än om patienten genomgått det operativa ingreppet utifrån ett katabolt tillstånd. Kolhydratuppladdning och nutrition per os har, enligt det resultat som framkommit i denna uppsats, många fördelar framför i första hand nattfasta men även intravenös glukostillförsel och är ju också det mest naturliga sättet att få i sig näring. Detta gör att denna preoperativa förberedelse och omvårdnadshandling känns som ett steg framåt, både ur ett patient- och omvårdnadsperspektiv.

## REFERENSER

1. Ljungqvist O. To fast or not to fast? Metabolic preparation for elective surgery. *Scandinavian journal of Nutrition* 2004;48 (2):77-82.
2. Ljungqvist O et al. Kolhydratuppladdning bättre än fasta. *Läkartidningen* 1997;94(15);1372-1374.
3. Ljungqvist O et al. Preoperative nutrition – elective surgery in the fed or the overnight fasted state, *Clinical Nutrition* 2001; 20 (1):167-171
4. *Metabolism och kirurgiskt trauma*, Karolinska universitetssjukhuset, Internet;www.karolinska.se. Tillgänglig 050314
5. Sjöholm Å. *Insulinresistens*, Medicinkliniken/Södersjukhuset, Internet; www.internetmedicin.se. Tillgänglig 050301
6. Sandin R, Eriksson I L, Nu får patienten dricka. *Läkartidningen* 1997;94 (15);1380-1381
7. Svensk förening för anestesi och intensivvård, SFAI Riktlinjer 2003, Riktlinjer för perioperativt anestesiarbete, version 20, Internet, [www.sfai.se](http://www.sfai.se). Tillgänglig 050424
8. Jörhall Felldén T. Kolhydratuppladdning inför operation. *Läkemedel i Skaraborg*, 2002 nr 3.
9. Kirkevold M. *Omvårdnadsteorier - analys och utvärdering*. 2 uppl. Lund: Studentlitteratur 2000
10. Henderson V. *Grundprinciper för patientvårdande verksamhet*, Svensk sjuksköterskeförenings förlag, Oskarshamn 1970
11. Rooke L. *Omvårdnad och omvårdnadsteoretiska strukturer*, Malmö 1990
12. Strömbergs synonymordbok. Strömbergs bokförlag AB, Stockholm 1977
13. Nygren J et al. Preoperative oral carbohydrate administration reduces postoperative insulin resistance, *Clinical Nutrition*, 1998;17:65-71
14. Hausel et al. A Carbohydrate-Rich Drink reduces Preoperative Discomfort in Elective Surgery Patients, *Anesth Analg*, 2001;93:1344-50
15. Nygren J, Thorell A, Ljungqvist O. Preoperative oral carbohydrate nutrition: un update, *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 2001;4:255-259
16. Ljungqvist O, Nygren J, Thorell A. Modulation of post-operative insulin resistance by pre-operative carbohydrate loading. *Proceedings of the Nutrition Society* 2002;61:329-335
17. Garcia-Miguel F J, Serrano-Aguilar P G, Lopez-Bastida J Preoperative assessment, *The Lancet*, 2003;362:1749-57
18. Brady M, Kinn S, Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *The Cochrane Library*, Oxford, 2004
19. Bisgaard T et al. Randomized clinical trial comparing an oral carbohydrate beverage with placebo before laparoscopic cholecystectomy, *British Journal of Surgery*,2004;91:151-158
20. Hausel J et al. Randomized clinical trial of the effects of oral preoperative carbohydrates on postoperative nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy, 2005;92:415-421
21. Yuill K A et al. The administration of an oral carbohydrate-containing fluid prior to major elective upper-gastrointestinal surgery preserves skeletal muscle mass postoperatively – a randomised clinical trial,2005;24:32-37
22. Hoorn v E C et al. Preoperative supplementation with a carbohydrate mixture decreases organ dysfunction-associated risk factors, *Clinical Nutrition*;2005;24:114-123

## PM FRÅN ANESTESIKLINIKEN SJUKHUSET I LIDKÖPING

# Preoperativ kolhydratuppladdning inför större kirurgi

Författare: **Beata Oscarsson / Läkare / Överläkare** dölj  
PM-typ: **Medicinskt PM**  
Grad: **Rekommendation**  
Publicerat: **2003-10-24**  
Reviderat: **2004-11-18**  
Gäller på: Godkänt av:  
All personal **Beata Oscarsson**

© **Anestesi kliniken - Sjukhuset i Lidköping** (om ej annat anges nedan)  
Publicerat på intranet 2004-11-18 11:44:00 av Oscarsson, Beata

---

### Bakgrund

Tillförsel av kolhydrater preoperativt minskar den postoperativa insulinresistensen och tros därmed minska postoperativ katabolism, samt ge ett ökat välbefinnande pre- och postoperativt. *Observera* att diabetespatienter inte ska ha preoperativ kolhydratuppladdning. Tablett- och insulinbehandlade patienter får preoperativt glukos/insulindropp enligt PM "Behandling av diabetes inför anestesi".  
Diabetespatienter tillförs Ringeracetat 1,0 l under natten före op.

### Rutiner vid tarmingrepp

- Särskild information gällande kostintag som preoperativt ökar glykogenförråden i levern mm är framtagen. Informationen skickas hem till patienten tillsammans med kallelsen till operation.
- När patienten på morgonen kommit till avdelningen serveras ca kl 9.30-10.00 en kolhydratrik frukost enligt några standardiserade alternativ.
- Därefter påbörjas tarmrengöring med Laxabon (2 + 2 liter). Under denna tid får patienten per oralt endast inta *Isosurce*®, samt söt, röd saft mitt på dagen då patienten pausar Laxabonintaget. Patienten får även dricka saft under natten, fram till 2 timmar före narkosinduktion (undantag för vissa patienter enligt nedan).
- Kl 22.00 sättes infusion 1000 ml Glucos 10% med elektrolyter och får gå fram till operationsstart.

### Övrig större buk- kirurgi inkl gynekologisk bukkirurgi

- Särskild information gällande lämpligt kostintag dagarna före operation skickas hem till patienten tillsammans med operationskallelsen.
- På matbeställningskortet skrivs "uppladdningskost". Patienten får då till lunch och middag specialkost rik på kolhydrater. På kvällen serveras på avdelningen några alternativa kostriktiga kvällsrätter (se lista).
- Patienten får under dagen och natten dricka obegränsat med röd söt saft fram till 2 timmar före narkosinduktion (se undantagen nedan).
- Kl 22.00 sättes infusion 1000 ml Glucos 10% med elektrolyter och får gå fram till operationsstart.

### Ortopediska patienter

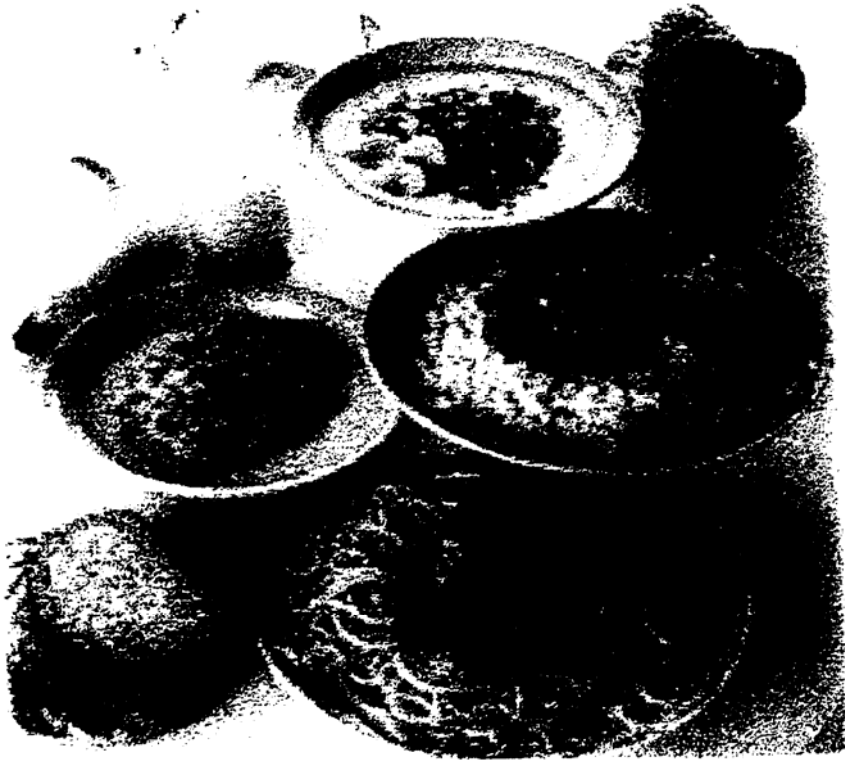
- Alla patienter (utom nedan angivna undantag) som skall genomgå knä- eller höftplastik får dricka söt röd saft fram till 2 timmar före regionalanestesi eller narkosinduktion.

### Kontraindikation för peroralt intag

- Patient med smärtor och/eller pågående opiatmedicinering.
- Patient med misstänkt eller konstaterat mekaniskt eller paralytiskt funktionshinder i gastrointestinalkanalen.
- Patient med kräkningar och/eller illamående.
- Patient med diabetes.



## Uppladdning inför operation



### **Du ska inte åka wasaloppet, men närpå!**

Pga olika orsaker får man sällan i sig normal kost tiden före en operation.

Vissa förberedelser på sjukhuset vid t.ex. tarmoperationer innebär att man inte får äta vanlig mat dagen före op.

Under och efter en operation kan kroppen inte tillgodogöra sig given näring adekvat trots att kroppen i detta skede har en klart ökad förbränning.

Varje idrottsman laddar upp kroppen med näring och energi före en fysisk ansträngning.

Ingen wasaloppsåkare skulle starta ett lopp på fastande mage! Varför då inte förbereda sig så gott det går inför ett operativt ingrepp för att på detta sätt få bättre utgångsläge närings- och vätskemässigt och därtill bygga upp reserver.

Kolhydrater lagras i lever och muskler som glycogen. Muskelglycogen är lätt-tillgängligt muskelbränsle som används vid högintensivt arbete, leverglycogen är reserv för att hålla blodsockernivån konstant. Utan tillräckligt med glycogen går maratonlöparen ” in i väggen” och den som är nyopererad har en ökad risk för komplikationer pga trögare återhämtningsfas efter operationen.

För att öka mängden glycogen i kroppen kan man äta speciell kost dagarna före op. Tips och rekommendationer om bra mat läser du om på baksidan. Ät och drick så mycket du orkar! På sjukhuset kommer vi på olika sätt att följa upp din egen uppladdning som du påbörjat hemma.

## **Rekommendationer och tips om bra mat 3 dagar före planerad operation**

Ät frukost, lunch, middag och kvällsmat. Som mellanmål rekommenderas frukt. Ät så mycket du orkar ! Drick rikligt med vatten eller saft.

### Exempel på frukost som innehåller mycket kolhydrater:

Havregrynsgröt + mjölk  
Banan  
Apelsinjuice  
Vitt bröd + margarin

### Exempel på bra lunch- och middagsmat (ät både lunch och middag)

spagetti / makaroner/ pasta / ris  
kyckling / köttfärssås / korv / ost eller grönsakssås  
vitt bröd  
grönsaker  
saftkräm  
mjölk / saft

### Exempel på kvällsmål med mycket kolhydrater

gröt / fruktyoghurt / musli  
vitt bröd / rågsiktsbröd + pålägg  
juice  
banan

**ARTIKELSAMMANSTÄLLNING**

- Ref nr: 13  
Författare: Nygren J, Soop M, Efendic S, Nair K.S, Ljungqvist O  
Titel: Preoperative oral carbohydrate administration reduces postoperative insulin resistance  
Tidskrift: Clinical Nutrition, 1998; 17: 65-71  
Syfte: Att undersöka de effekter en kolhydratrik dryck har postoperativt på metabolismen  
Metod: 14 patienter som skulle genomgå colorektal kirurgi, delades upp i två grupper, en fastegrupp och en dryckgrupp.  
Land: Sverige  
Referenser: 33
- Ref nr: 14  
Författare: Hausel J, Nygren J, Lagerkranser M, Hellström PM, Hammarqvist F, Almström C, Lindh A, Thorell A, Ljungqvist O  
Titel: A carbohydrate-rich drink reduces preoperative discomfort in elective surgery patients  
Tidskrift: Anesth analg 2001; 93: 1344-50  
Syfte: Att undersöka effekterna av olika preoperativa drycker när det gäller preoperativa obehag, mängden residual ventrikelvolym samt dess pH-värde  
Metod: 252 slumpvis utvalda patienter som skulle genomgå två olika typer av bukoperation, delades in i tre olika grupper, där en fick kolhydratrik dryck, en placebodyck och en fick fasta från midnatt.  
Land: Sverige  
Referenser: 24
- Ref nr: 15  
Författare: Nygren J, Thorell A, Ljungqvist O  
Titel: Preoperative oral carbohydrate nutrition: an update  
Tidskrift: Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care 2001; 4: 255-2  
Syfte: Summera och uppdatera resultat från forskning som gjorts när det gäller preoperativt kolhydratintag  
Metod: Litteraturgenomgång  
Land: Sverige  
Referenser: 30
- Ref nr: 16  
Författare: Ljungqvist O, Nygren J, Thorell A  
Titel: Modulation of post-operative insulin resistance by pre-operative carbohydrate loading  
Tidskrift: Proceedings of the Nutrition Society, 2002; 61: 329-335  
Syfte: Redovisa insulinresistensens effekt på kroppen vid stress och skada  
Metod: Litteraturgenomgång  
Land: Sverige  
Referenser: 41

Ref nr 17  
Författare: García-Miguel FJ, Serrano-Aguilar PG, López-Bastida J  
Titel: Preoperative assessment  
Tidskrift: The Lancet, 2003; 3: 1749-57  
Syfte: Att göra en översikt över de preoperativa medicinska bedömningar som görs innan operationer. Målet är att förbättra operationens utgång, bland annat genom att identifiera svårigheter, förbättra säkerheten, ha bra planering och mildra rädsla och oro  
Metod: Litteraturgenomgång  
Land: Spanien  
Referenser: 129

Ref nr 18  
Författare: Brady M, Kinn S, Stuart P  
Titel: Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications  
Tidskrift: The Cochrane Library  
Syfte: Att systematiskt granska effekterna av olika preoperativa fasterutiner  
Metod: Systematisk granskning av randomiserade kontrollerade studier  
Land: England  
Referenser: 38

Ref nr 19  
Författare: Bisgaard T, Kristiansen VB, Hjortso NC, Jacobsen LS, Rosenberg J, Kehlet H  
Titel: Randomized clinical trial comparing an oral carbohydrate beverage with placebo before laparoscopic cholecystectomy  
Tidskrift: British Journal of Surgery 2004; 91: 151-158  
Syfte: Bedöma de kliniska effekterna av en preoperativ kolhydratdryck hos patienter som genomgår laparoskopisk cholecystectomi.  
Metod: 94 patienter som skulle genomgå laparoskopisk cholecystectomi inkluderades i en randomiserad klinisk undersökning och delades upp i två grupper, en placebo och en kolhydratgrupp.  
Land: Danmark  
Referenser: 23

Ref nr 20  
Författare: Hausel J, Nygren J, Thorell A, Lagerkranser M, Ljungqvist O  
Titel: Randomized clinical trial of the effects of oral preoperative nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy  
Tidskrift: British Journal of Surgery 2005;92:415-421  
Syfte: Att undersöka möjliga effekter av kolhydratdryck vid illamående och uppstötning efter laparoskopisk cholecystectomi.  
Metod: 172 patienter som skulle genomgå laparoskopisk cholecystectomi ingick i en randomiserad klinisk undersökning vid tre sjukhus.  
Land: Sverige  
Referenser: 28

- Ref nr 21  
Författare: Yuill KA, Richardson RA, Davidson HIM, Garden OJ  
Titel: The administration of an oral carbohydrate-containing fluid to major elective upper-gastrointestinal surgery preserves skeletal muscle mass postoperatively – a randomised clinical trial  
Tidskrift: Clinical Nutrition 2005; 24: 32-37  
Syfte: Att bedöma toleransen av preoperativt kolhydratintag och fastställa dess effekter på metabolismen och muskelmassan samt kliniska respons postoperativt.  
Metod: Patienter som skulle genomgå planerad bukoperation deltog i denna dubbel-blind, randomiserad, placebokontrollerad studie och delades upp i två grupper.  
Land: Skottland  
Referenser: 25
- Ref nr 22  
Författare: van Hoorn EC; van Middelaar-Voskuilen MC, van Limpt CJP, Lamb KJ, Bouritius H, Vriesema AJM, van Leeuwen PAM  
Titel: Preoperative supplementation with a carbohydrate mixture decreases organ dysfunction-associated risk factors  
Tidskrift: Clinical Nutrition 2005; 24: 114-123  
Syfte: Att undersöka om ADMA och IL-6 ökade vid en ischemisk vävnadsskada och om preoperativ kolhydratkomplement kan reducera riskfaktorerna i samband med vävnadsskada  
Metod: Hanrättor som skulle undergå laparotomi delades upp i tre grupper, två fastegrupper och en kolhydratgrupp  
Land: Holland  
Referenser: 49