

KOLHYDRATER

GI – Biokemi – Kost – Hälsa

Uppdaterad nätversion av kärnan i utbildningshäftet ”Kolhydrater”

Rapporten ansluter till granskande biokemisk miljö- och hälsoforskning med ekonomiskt stöd från Cancer- och Allergifonden

GÖRAN PETERSSON

Professor i Kemisk Miljövetenskap

**Kemi- och Bioteknik
Chalmers 2008**

Introduktion

Fetma och diabetes har på några få år ökat dramatiskt och blivit centrala folkhälsoproblem. Samtidigt har det skett ett genombrott för förståelsen av att grundorsaken är hög konsumtion av kolhydrater i form av socker och lättspjälkad stärkelse. Denna rapport beskriver de relativt enkla biokemiska orsakssambanden.

Socker och fett: Stärkelse och socker tar vi upp till blodet som den enkla sockerarten glukos. Blodglukos har länge kallats blodsocker. Förhöjda nivåer av blodglukos medför ökad halt av hormonet insulin som i sin tur verkar fettinlagrande. Efterhand kan högt insulin leda till fetma och diabetes typ 2. Det välkända begreppet GI ger ett mått på blodglukosökning av det vi äter.

Onödig ohälsa: Att undvika kolhydrater med högt GI är ett enkelt sätt att förebygga övervikt och diabetes. Mycket positivt är att de som redan drabbats av fetma och/eller diabetes typ 2 ofta kan bli av med sina hälsoproblem via kostomställning med mer långtgående restriktioner mot kolhydrater.

Näringslivet: De företag som säljer läsk, godis, vitt bröd och annan lättspjälkad stärkelse har ett stort ansvar för ohälsa. Samtidigt kan näringslivet i allmänhet göra enorma vinster i form av lägre ohälsotal och ökad vitalitet hos anställda genom avveckling av just dessa produkter. Framsynta företag satsar därför nu på kostutbildning i kombination med egna hälsoanpassade personalluncher och mellanmål.

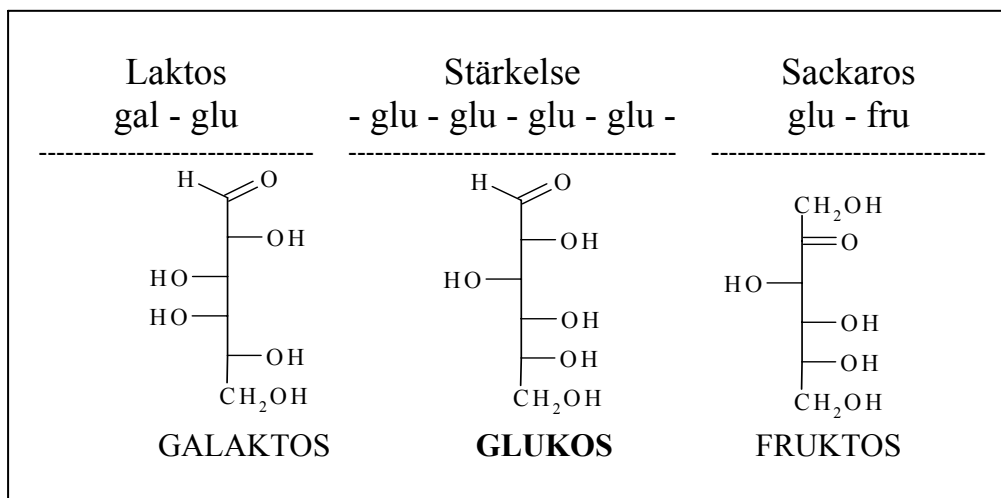
Svårigheter: Ett stort problem är att man länge föreställde sig att kroppsvikten bäst regleras genom kalori restriktioner inriktade på fett. Insikt saknades om att kostfett blir oemotståndligt fetmabildande främst i kombination med snabba kolhydrater som ligger bakom hormonstyrd fettinlagring. Användningen av Livsmedelsverkets gamla nyckelhålmärkning ökade parallellt med övervikt och diabetes. För myndigheter och dietister som fört ut det gamla synsättet har det förstås varit svårt att ställa om, och information från annat håll har därför tagit över.

Information: De senaste årens litteratur, mediainslag och internetsidor med inriktning på GI och kolhydrater har gett en omfattande och lättillgänglig hälsoinformation som drivs särskilt av att många vill undvika övervikt. Flera pionjärer har gjort stora insatser med utgångspunkt från egna erfarenheter.

Rapporten: Jämfört med annan information siktar denna rapport till en biokemiskt förankrad breddning och fördjupning. Kurshäftet ”Kolhydrater” från 2005 som rapporten bygger på har använts för hälsoinriktade kursinlag vid Chalmers.

Cancer- och Allergifonden: Flera av sista sidans tillämpade studier om kolhydrater i kosten har gjorts med ekonomiskt stöd från Cancer- och Allergifonden. Näringsfattiga kolhydrater i en kost utan tillräckligt med antioxidanter och andra skyddsämnen kan indirekt bidra även till den omfattande kostrelaterade cancerförekomsten.

Om författaren: Göran Petersson disputerade tidigt inom analytisk kolhydratkemi och har under mer än 20 år forskat och utbildat vid Chalmers kring kemiska miljö- och hälsofrågor. Sammanlagt mer än ett års vistelser vid olika hälsocentra och hälsohotell har gett en bred inblick i kostrelaterade hälsoproblem.



Socker och kolhydrater

Kolhydrater innefattar monosackarider, disackarider och polysackarider med respektive en, två och flera sockerenheter. Monosackaridernas strukturer ritas ofta öppna men är i praktiken cykliska jämviktsformer. Namnen kan vid behov förkortas till de tre första bokstäverna.

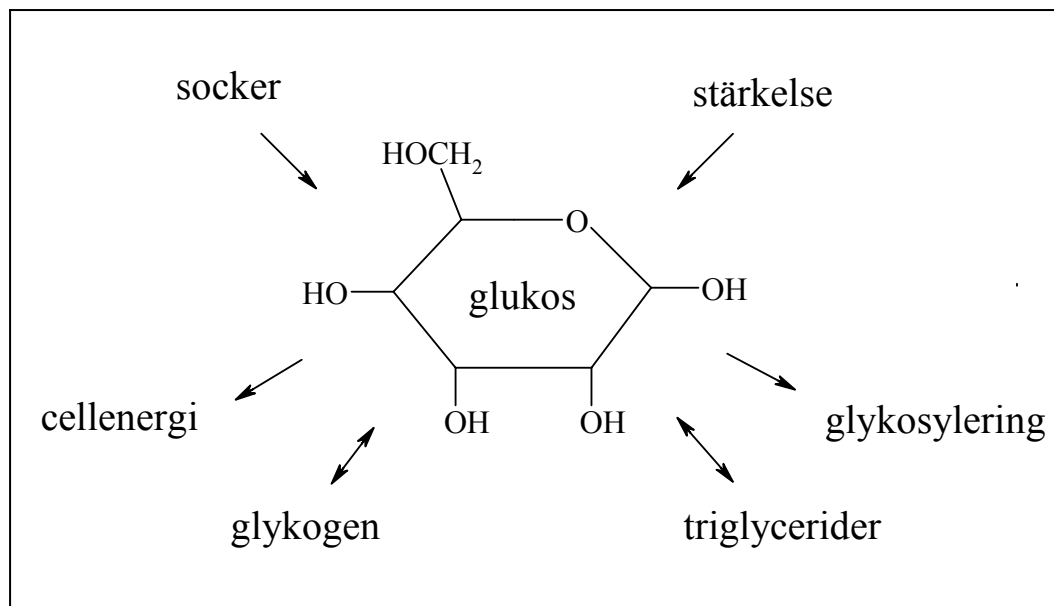
Glukos: Det metaboliskt och för cellernas energiförsörjning viktigaste sockret är glukos. Det betecknas till vardags druvsocker och förekommer naturligt i bär och frukter. Under senare år har glukos framställt från stärkelse alltmer ersatt vanligt socker.

Stärkelse: Kostens viktigaste polysackarid är stärkelse som är uppbyggd av mer eller mindre förgrenade kedjor av glukosenheter. Vid matsmältning spjälkas stärkelse till glukos som tas upp till blodet. Huvudtyperna av stärkelse är amylos med raka glukoskedjor och amylopektin med en mer förgrenad och lättspjälkad struktur.

Fruktos: Fruktos eller fruktsocker finns i frukter och bär i varierande proportioner jämfört med glukos. Fruktos och glukos är också huvudkomponenter i honung. Fruktos har en högre söthet än vanligt socker vid låg temperatur.

Sackaros: Denna disackarid är det vanliga sockret som framställs från sockerrör (rörsocker) eller sockerbetar. Strukturen består av en glukosenhet kopplad till en fruktosenhet. Efter sockrets enzymatiska spjälkning frigörs och upptas glukos och fruktos. Sackaros har högre söthet än glukos.

Laktos: Mjölksocker eller laktos är en viktig komponent i mjölk och många mjölkprodukter. Laktos spaltas av enzymet laktas till galaktos och glukos vid matspjälkning. Brist på detta enzym medför så kallad laktosintolerans.



Blodglukos = Blodsocker

Blodglukos har en nyckelroll för utnyttjande av kolhydrater som energikälla. Figuren visar den för glukos normala ringstrukturen. Obalanser i blodglukoshalten och i hormonregleringen av denna ligger bakom ökningen av flera livsstilsbetingade hälsoproblem.

Glukosupptag: Stärkelse spjälkas liksom disackarider enzymatiskt till glukos som sedan tas upp genom tarmväggen och transporteras med blod direkt till levern. I levern sker flera olika metaboliska reaktioner men mycket glukos slussas ut i stora blodomloppet. Blodets glukoshalt regleras hormonellt till 4-5 mmol/l, men stiger ofta upp till 50 % någon timme efter måltider. Håltregleringen kopplar till att glukos är en livsviktig energikälla för hjärnan. I vila använder hjärnan mer än 100 g glukos per dygn vilket är mer än hälften av vad hela kroppen använder. Om inte glukosbehovet täcks av stärkelse och socker från kost kan glukos bildas metaboliskt speciellt från protein men även från fetternas glyceroldel.

Insulin: Hormonet insulin från bukspottkörteln reglerar via receptorer på celltytor ett aktivt glukosupptag i cellerna. Det styr också upplagring av ca 2000 kcal reservenergi i form av polysackariden glykogen som inlagras främst i musklerna men även i levern. Höjd insulinnivå ökar i viss mån överföring av överskottsglukos till fett. Insulin ökar samtidigt inlagring av kostfetter i fettceller. Kostvanor som håller blodsockernivån hög är därför en huvudorsak till överviktsproblem. Förhöjda blodglukoshalter ökar också de destruktiva reaktioner mellan glukos och proteiner som brukar betecknas glykosylering.

Energi: I cellen överförs glukos via glykolysen till metaboliter som går in i citronsyracykeln och i mitokondriernas enzymatiska andningskedja där energi utvinns. Krävande långvariga fysiska aktiviteter förbrukar mycket glukos från glykogenreserverna och tömmer dessa. Snabb extra muskelenergi kan som känt från sportens värld utvinnas genom bildning av mjölksyra via en anaerob metabolisk sidoreaktion.

**Högt blodglukos
Högt insulin
Fetma
Diabetes typ 2
Ateroskleros**

Metabola syndromet

Fetma och kostberoende diabetes har under senare år blivit alltmer omfattande och uppenbara hälsoproblem i USA följt av övriga världen. Bakom detta ligger komplexa hälsoförändringar som förenklat ibland betecknas metabola syndromet.

Höga insulinhalter: En grundorsak är onormalt förhöjda insulinhalter i blodet. Dessa uppstår till följd av olämplig kost som medför onormalt förhöjda glukoshalter. Cellerna bromsar då på olika sätt överintag av glukos vilket medför att mer insulin behövs för att reglera ned blodets glukoshalt. Tillstånd med onormalt förhöjda insulinnivåer betecknas insulinresistens.

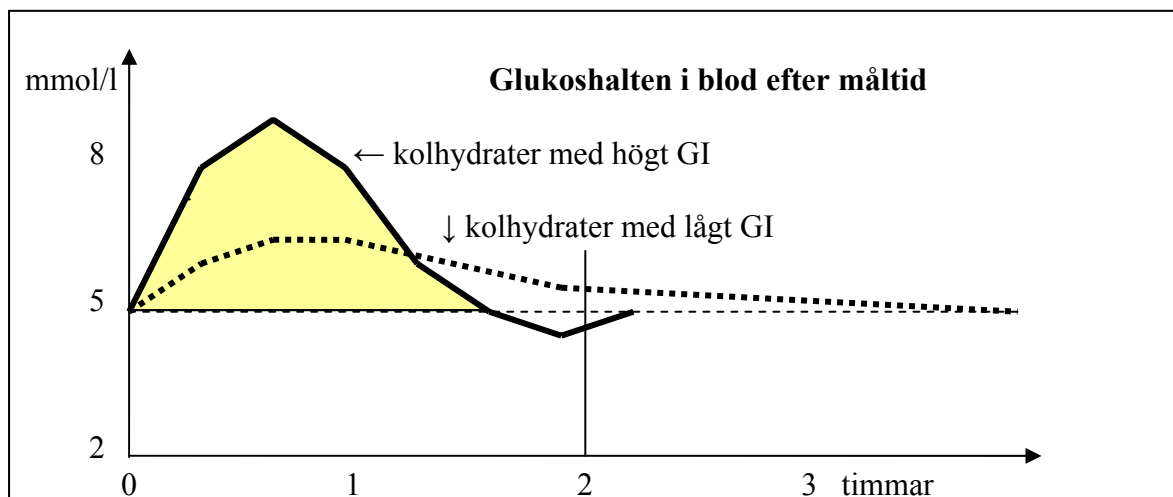
Energistyrd fetma: Kroppsvikten regleras av balansen mellan energiintaget med kosten och energiförbrukningen via livsprocesser och fysisk aktivitet. Om energiintaget överväger ökar vikten.

Hormonstyrd fetma: Förhöjd insulinnivå via kost med kolhydrater som snabbt höjer blodets glukoshalt ger en insulinstyrd kontinuerlig fettupplagring från kostfetter och i viss mån från kolhydrater. Som verkligheten nu visar är denna svår att bemästra om inte kosten förändras så att insulinnivåerna blir lägre. Grundstrategin mot fetmaepidemin måste alltså vara ett radikalt minskat intag av snabbt glukosbildande kolhydrater.

Diabetes: Vid fortgående onormalt hög glukosbelastning ökar vävnadernas insulinresistens. De allt högre insulinnivåerna som då behövs för att reglera ned blodglukosnivån belastar hårt den insulinproducerande bukspottkörteln. Till slut klarar den inte tillräcklig insulinproduktion vilket leder till fullt utvecklad diabetes med permanent förhöjda blodglukoshalter.

Mått på blodglukos: Blodets glukoshalt kan nu mätas relativt enkelt. Fastevärden som tas på morgonen eller ett par timmar efter måltid ger en bra kontroll. Numera mäts ofta glukoshalten i plasma vilket visar ca 10 % högre värden än för helblod. Ett långtidsmått på medelhalten av blodglukos över ca en månad är HbA1c som anger hur stor andel av de röda blodkropparnas hemoglobin som har glykosylerats. Glykosylering skadar även blodfetternas proteiner och är en anledning till att högt blodglukos klart ökar risken för ateroskleros och hjärtinfarkt.

Kost och fetma: För att förhindra inte bara diabetes utan även problem kopplade till fetma är en tidig kostomläggning viktig. Insulinresistens medför fetma via insulinets fettinlagrande effekt. Vid symptom på diabetes är insulinnivåerna i snitt ännu högre och mer fettinlagrande. Däremot är fetma i sig inte en grundorsak till diabetes tvärtom vad många tror.



GI – ett glukosindex

Effekten på blodglukosnivån kan mätas för olika livsmedel. Detta ger ett glukosindex som blivit välkänt under beteckningen GI i samband med de nya insikterna om kolhydraternas stora betydelse för hälsan. Bra jämförbarhet förutsätter att GI relateras till samma mängd av olika livsmedel. Tyvärr används fortfarande det ålderdomliga begreppet glykemiskt index som jämför olika mängder, men en omräkning kan då göras.

Haltkurvor: Den heldragna kurvan visar hur blodets halt av glukos typiskt ändras efter intag av vitt bröd, socker och andra kolhydrater som snabbt frigör glukos. Den stora haltökningen ger ett stort insulinpåslag som snabbt sänker glukoshalten ned till eller under normalnivån. Detta ger ett sötsug som lätt leder till intag av mer ”snabba” kolhydrater med åtföljande stora blodglukossvängningar. Den prickade kurvan visar den lägre och mer långvariga höjning av glukoshalten som komplexa kolhydrater från fiberrika livsmedel medför.

Innebörd av GI: Vid bestämning av GI mäts blodets halt av glukos enligt figuren under två timmar efter intag av en viss mängd av det livsmedel som studeras. Arean mellan haltkurvan och basnivån för blodglukoshalten bestäms därefter enligt figuren. Internationellt sätts arean för glukos (druvsocker) till 100 som referens. Därigenom blir GI ett jämförelseindex för olika livsmedel. Gamla GI-värden har haft vitt bröd som referens och måste då multipliceras med 0,7 för att bli jämförbara.

Användning: För den som vill förebygga eller minska hälsoproblem kopplade till höga halter av blodglukos och insulin är en grundregel att undvika kolhydratrika livsmedel med högt GI och prioritera sådana med lågt GI. Den omfattande GI-litteratur med GI-tabeller som nu finns för olika livsmedel kan då vara bra hjälpmedel.

Att tänka på: En komplett måltid fördröjer matspjälkning och sänker GI. Lågt GI är därför särskilt viktigt vid mellanmål. Äldre och handikappade som av olika skäl är fysiskt inaktiva har speciella skäl att undvika livsmedel med högt GI eftersom motion kan minska risken för insulinresistens. Efter timslång fysisk aktivitet kan däremot livsmedel med högre GI behövas för att återställa glykogenförråden.

<p><i>Se upp med</i> Lättspjälkad stärkelse:</p> <p>Bröd Potatis Ris Pasta</p>	<p><i>Se upp med</i> Sockertillsatser:</p> <p>Läsk Saft Frukostflingor Choklad</p>
--	--

Livsmedelsjämförelser

Den stora betydelsen av och intresset för hälsoaspekter på kolhydrater gör det nu angeläget att alla får bra möjligheter att jämföra livsmedel på ett rättvisande sätt. Tabellen på följande sida ger exempel på hur jämförelser kan göras för vanliga livsmedel.

Livsmedelsmärkning: Ingredienser i livsmedel deklarerar på förpackningarna genomgående räknat på 100 g av respektive livsmedel. Rimligtvis bör detsamma gälla för märkning med GI. Tabellen anger GI-värden med denna innebörd som möjliggör rättvisande jämförelser. Med GI 100 för glukos som referens kan GI då betecknas GlukosIndex eller blodglukosindex.

Glykemiskt index: Detta åldriga begrepp jämför olika mängd av livsmedel motsvarande 50 g upptagbara kolhydrater. Exempelvis jämförs 100 g bröd med ungefär ett halvt kg äpplen eller morötter. Tabeller anger fortfarande oftast GI i betydelsen glykemiskt index. För meningsfulla jämförelser måste detta värde då multipliceras med andelen upptagbara kolhydrater. Denna andel är 1,0 för glukos som upptas helt, ca 0,5 för bröd med ca 50 % upptagbar stärkelse, och ca 0,1 för äpplen och morötter med ca 10 % socker och andra kolhydrater som ger glukos.

Socker och sötade drycker: Druvsocker ger mycket hög och fruktsocker jämförelsevis låg blodglukoshöjning. Vanligt socker, sackaros, spjälkas till glukos och fruktos men ökar ändå blodglukosnivån starkt på grund av högt upptag. Sockertillsatser i livsmedel kan ge ett högt glukosupptag. Hur stora tillsatserna är bör framgå för alla av innehållsförteckningen. Sötade drycker är en av de största kolhydratfarorna för såväl barn som vuxna. Orsaken är innehållet av socker i kombination med att man oftast dricker mer än vad man äter av fasta livsmedel. Märkningen med sockerinhåll per 100 g (100 ml) räcker därför inte som varningssignal.

Stärkelse: För de flesta är lättspjälkad stärkelse en mer förrädisk och svårförstådd fara än socker. Vitt bröd ger nästan lika stor blodglukoshöjning som socker, men intagen mängd blir lätt flera gånger större. Andra vanliga stärkelserika livsmedel är ris, pasta och potatis. För ris och pasta blir jämförelser mer rättvisande om man räknar med ett rimligt vattenupptag vid anrättningen. Uppvärmning och finfördelning ökar och påskyndar upptaget av glukos från stärkelse, särskilt för potatis. Glukosupptaget fördröjs för fiberrikt fullkornsbröd liksom för fullkornsris men inte för klibbiga och snabbkokta varianter av ris och pasta.

Frukt och grönt: För frukt, bär, grönsaker, rotsaker, bönor och ärtor är innehållet av socker och lättspjälkad stärkelse litet jämfört med det höga innehållet av viktiga näringsämnen, fibrer och antioxidanter. Dessa livsmedel är därför utmärka även som kolhydratkällor.

GI – GlukosIndex för blodglukoshöjning

(per vikt mängd livsmedel, index 100 för glukos)

GI (per vikt mängd) = GI (glykemiskt index; per 50 g kolhydrater) x andel kolhydrater

<i>Livsmedel</i>	<i>GI (per vikt mängd) = GI (glyk. ind.) x andel kolh.</i>			
Glukos (druvsocker)	100		100	1,0
Sackaros (rörsocker)	70	Högt!	70	1,0
Fruktos (fruktsocker)	20		20	1,0
Vitt bröd	35	Högt!	70	0,5
Fullkornsbröd	25		60	0,4
Pasta	30		45	(0,7)
med två delar vatten	10			0,25
Ris	40		55	(0,7)
med två delar vatten	15			0,25
Havregrynsgröt	30		60	(0,5)
med två delar vatten	10	Lågt!		0,2
Cornflakes	70	Högt!	85	0,8
Potatis, kokt	12		60	0,2
Potatis, ugnsbakad	25	Högt!	90	0,3
Pommes frites	25	Högt!	80	0,3
Sojaböner	2	Lågt!	20	0,1
Kikärtor	8		30	0,25
Gröna ärtor	4	Lågt!	40	0,1
Morötter, råa	3	Lågt!	40	0,07
Banan	12		60	0,2
Vattenmelon	7		70	0,1
Äpple	4	Lågt!	40	0,1
Apelsin	4	Lågt!	40	0,1
Mörk choklad, 70 %	8		20	0,4

- Ungefärliga siffror ges eftersom värdena påverkas av hela måltidens sammansättning och en rad andra faktorer. Samtidigt intag av fiberrika, proteinrika, fettrika, sura, kompakta och på annat sätt svårspjälkade livsmedel sänker GI och minskar blodglukoshöjningen.

- Det är viktigt att kontrollera att jämförelser baseras på samma mängd av olika livsmedel. Tabellen visar hur vilseledande höga gamla GI-värden av typ glykemiskt index kan bli särskilt för frukt och baljväxter men även för kokt potatis.

- Under beteckningen glykemisk belastning (GL) har blodglukoshöjning hänförs till en medelportion av respektive livsmedel. Detta avviker från praxis för livsmedel och öppnar för olika manipulationer som att sälja in produkter med högt GI dolt bakom en liten portionsstorlek.

1 000 000 år sedan	Människans föregångare i kolhydratrik miljö	Kolhydratbaserad energimetabolism
100 000	Istider med kolhydratfattig föda	Etablering av låg insulinkänslighet
10 000	Brödsäd och mjölk börjar användas	Etablering av ökad insulinkänslighet
100	Potatis, vitt mjöl och socker ökar snabbt	Blodsockerrelaterade hälsoproblem ökar
10	Sötsaker som godis och läsk ökar snabbt	Epidemisk fetma och diabetes

Kolhydrathistoria

Hälsoaspekter på kolhydrater framstår i klarare belysning när de relateras till den historiska utvecklingen av människans kolhydratintag.

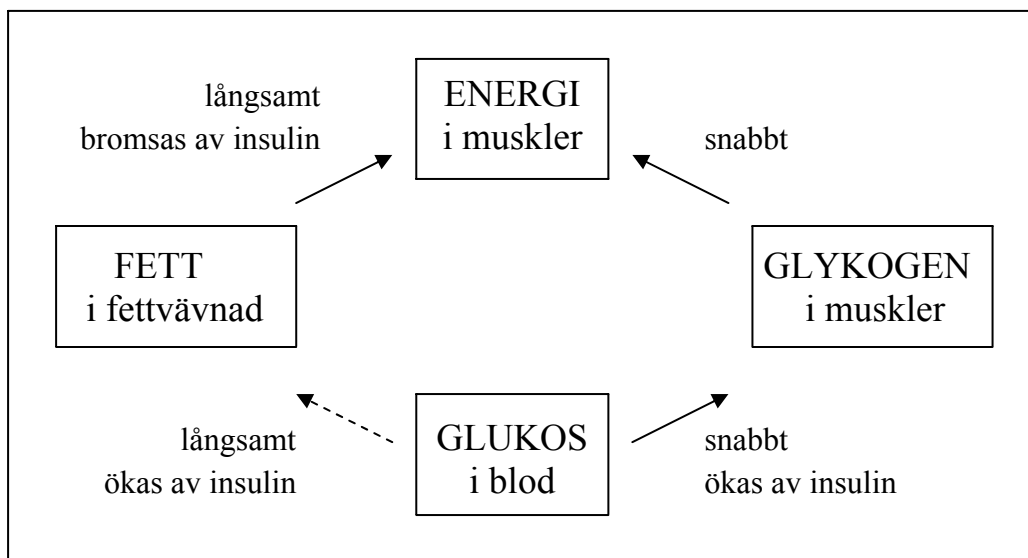
Ursprung: Mycket i människans grundläggande metabolism tyder på att den utvecklats med glukos från kolhydrater som primär energikälla. Det gäller bl a den hormonella regleringen av blodglukoshalten, glykogensystemet för energilagring och hjärnans anpassning till glukos som primär energikälla. Den ursprungliga utvecklingen av apornas och människans metabolism kan därför antas ha skett under miljontals år med kolhydratrik föda.

Stenålderskosten: Under istidernas kallare klimat anpassades människan av nödvändighet till större inslag av fisk och kött i kosten. En låg insulinkänslighet, dvs en långsam och låg effekt av insulin på blodsockernivån, räckte för denna kost och kan då ha fastlagts genetiskt.

Spannmål och mjölk: Odlingen av säd med åtföljande ökat intag av stärkelse började för flera tusen år sedan. Detta gynnade framselektering av en ökad insulinkänslighet. Laktos från nötboskapens mjölk bidrog i samma riktning. Naturfolken behöll däremot sin låga känslighet för insulin. De har alltså från början en insulinresistens som nu gör dem särskilt sårbara för fetma och diabetes när de utsätts för modern västerländsk kost.

Vitt mjöl och socker: Dramatiska ökningarna av användningen av finmalet vetemjöl och socker har skett först under de senaste hundra åren. Detta gav energi utan motsvarande tillskott av näring. Det gav också snabbare och större blodsockersvar och insulinsvar. Grunden för kolhydratrelaterade hälsoproblem var lagd.

Nya kolhydrathot: De senaste 20 åren har intaget av socker och stärkelse som snabbt frigör glukos ökat ännu mycket mer via en mängd produkter med mycket socker och lättspjälkad stärkelse. Bland dessa kan framhållas läsk och andra sockerdrycker, lösgodis och förpackat smågodis, cornflakes och sockrade frukostflingor, baguetter och bakad potatis. Barn och ungdomar är särskilt utsatta för många av dessa produkter med omfattande fetma och diabetes i allt lägre åldrar som en logisk följd.



Motion och träning

Människan är utvecklad för att röra sig och använda sina muskler. De kolhydrater vi utnyttjar som energi behöver då passa in i vårt system för energiförsörjning av musklerna.

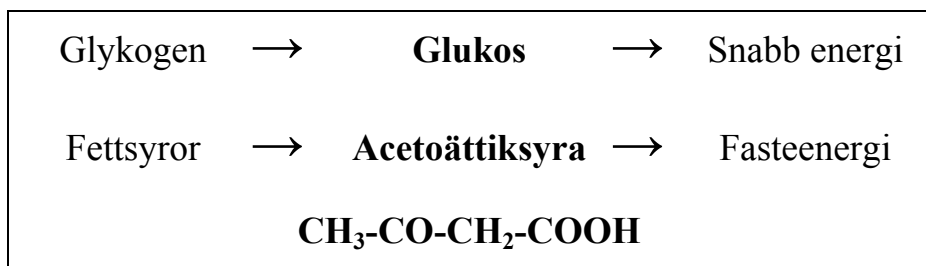
Glykogen: Den primära och mycket effektiva energikällan för muskelarbete är det glykogen som upplagras i muskelcellerna. Det överförs till glukos och räcker för någon timmes hög aktivitet. Efter träning är det bra att snabbt fylla på glykogendepåerna för att bli undvika omvandling av proteiner till glukos. Just då ger det alltså en fördel att välja kolhydrater med högt GI som bananer, vitt bröd och potatismos. Det är också rätta tillfället för den som har svårt att motstå sötsaker.

Fettupplagring: Förhöjda insulinhalter påskyndar först glykogenbildning men ökar samtidigt upplagring av fett från kostfetter och från glukos. För att minska oönskad fettbildning när man inte motionerar är därför kolhydrater med lågt GI bästa medicinen. Insulin bromsar dessutom överföringen av fett till energi i muskler och andra vävnader.

Fettbränning: Låga insulinhalter ökar enligt schemat på flera olika sätt användningen av fett som energikälla. Detta är väsentligt vid aktiviteter som kräver uthållighet. Grundregeln är då alltså att inta kolhydrater med lågt GI före och högt GI omgående efter aktiviteten.

Upplägg: Regelbunden fysisk aktivitet någon timme minst varannan dag på nivån rask promenad bedöms allmänt som en lämplig motionsbas. Detta kan kompletteras med någon form av intensivare konditionsträning under kortare tider. I kombination med bra kost håller detta effektivt felleknadssjukdomar borta.

Bantning: Oavsett grad av fysisk aktivitet är fettbränning viktig för att bli av med övervikt. Låga insulinhalter och blodglukoshalter minskar enligt schemat fettupplagring samtidigt som fettbränning ökar och kompletterar energiutvinning från glukos via glykogen. Övergång till en kost med lägre GI betraktas därför alltmer som det bästa och effektivaste sättet att uppnå och bibehålla en önskvärd kroppsvikt.



Kolhydratfasta

De nya insikterna om kolhydraternas betydelse för övervikt har lett till att kolhydratfattiga dieter har börjat användas i stor omfattning. Effekten av sådana kan förklaras utgående från hur metabolismen klarar energiförsörjningen under olika förutsättningar.

Heta dieter: Måltider med normalt kolhydratinnehåll bygger upp ett glykogenförråd som räcker för att klara dagens aktiviteter med glukos som främsta energikälla. Därefter följer vila under natten som kan ses som en fasteperiod. Metabolismen ställs då om så att muskler och viktiga organ i ökad utsträckning använder fettsyror. Fettsyror spjälkas enzymatiskt till energigivande fragment med två kolatomer. De flesta av de nu så populära kolhydratsnåla dieterna för viktthållning (Atkins, Montignac, GI, LCHF, Stenålderskost) bygger på att den insulinstyrda fettupplagringen minskar och fettförbränningen ökar ungefär som under nattens fasta. Många anser att vi är biologiskt bäst anpassade till denna typ av kost.

Fasta: En längre fasta leder till att ämnesomsättningen ställs om ytterligare efter ungefär tre dagar för att i ännu högre grad klara energiförsörjningen med hjälp av kroppens energirika fettdepåer. Fettsyror omvandlas då i levern till acetoättiksyra som lätt transporteras runt med blodet till energikrävande organ som hjärta och njurar. Blod-hjärnbarriären passerar också av detta ämne som därför till allt större del ersätter glukos som bränsle även för hjärnan. Den begränsade glukosmängd som fortfarande behövs bildas från proteiner som bryts ned.

Ketonbildning: Acetoättiksyra är kemiskt sett en keton som karakteriserar denna speciella typ av fettförbränning. Fettförbränning via ketoner är en naturlig anpassning vid svält. Spår av den flyktiga ketonen aceton märks i utandningsluft. Fastare upplever på tredje dagen ofta en euforisk känsla och hungerkänslorna avtar. Diabetiker utan insulinfunktion får inte in glukos i cellerna som därför ställer om till samma metaboliska tillstånd.

Fetmabot: Långtgående borttagning av kolhydrater ur kosten medför en metabolism som liknar den vid fasta. En skillnad är att glukosbehovet för främst hjärna och röda blodkroppar täcks av att kostprotein omvandlas till glukos så att muskelmassan inte minskar som vid svält. Fettförbränningen dominerar så starkt att vikten kan minska även för den som äter sig mätt på protein och fett och inte kan motionera på grund av övervikt. Detta ger en möjlighet för gravt överviktiga att klara sina problem utan drastiska ingrepp som operationer. Kosttillskott av lämpliga vitaminer, mineraler och antioxidanter kan behövas som komplement.

Viktstyrning efter behov: För den som lätt går upp i vikt är kolhydratsnål kost lämplig även när normalvikt uppnåtts. För de flesta utan viktproblem passar en kost med även långsamma kolhydrater bäst. För dem som behöver gå upp i vikt underlättar en mer kolhydratrik kost.

Artiklar om kolhydrater, socker, GI, kost och hälsa

Bröd – Rågbröd, Fullkorn, Baguetter, Vitt bröd, Varmt bröd

Kort guide (5s) för bättre val av bröd. Bröd är särskilt viktigt på grund av hög genomsnittlig konsumtion.

Potatis – Kokt, Kall, Ugnsbakad, Mos, Gratäng, Pommes frites, Chips

Kort guide (5s) för potatis. Moderna upphettade, finfördelade och feta varianter av potatis är sämre än salladspotatis och vanlig kokt potatis.

Glukossirap – Lösgodis, Påsgodis, Choklad, Kola, Toffee, Glass

Artikel (7s) om olika aspekter på att billig glukos med högre GI alltmer ersatt vanligt socker ([pressreferat](#)). Hälsokonsekvenserna av detta har hittills förbisetts.

Läsk – Socker, Tillsatser, Juice, Apelsinläsk, Bensoesyra, Bensen

Kort guide (3s) som jämför och varnar för fruktläsk. Läsk medför högt sockerintag och är en fara särskilt för ungdomar. Det onödiga innehållet av [bensen i läsk](#) tas upp i en separat rapport (6s). Riktig [frukt och rent vatten](#) är rätt val mot diabetes, fetma och cancer.

Glass – Fetma, Socker, Gräddglass, Sorbet, Mellanmål

Rapport (6s) som beskriver hur socker via insulin orsakar inlagring av mycket fett vilket effektivt ger övervikt och fetma.

Choklad – Socker, Glukos, Fett, Katekiner, Antioxidanter

Denna korta artikel (4s) finns även som [referat](#) på nätet. Att uppvakta med choklad kan vara en hälsomässigt känslig sak.

Sötningsmedel – Sukralos, Sötsug, Hälsa, Miljö, Marknad, Etik

Fakta och debatt om sötningsmedlet sukralos beskrivs i denna artikel (7s) som bl a använts i en konsumentkampanj mot sukralos. Introduktionen i Sverige lyftes fram i ett [öppet brev](#).

GI-Märkning – Kolhydrater, Blodglukos, Glukosindex, Nomenklatur

Detta PM (5s) ger en tidig bakgrund till de aspekter på GI som mer koncentrerat och i bättre tillämpbar form tagits upp på föregående sidor.

Ateroskleros – Glykosylering, Hjärtinfarkt, Blodglukos, Diabetes, Kost

Viktiga faktorer bakom hjärt- och kärlsjukdomar beskrivs i denna artikel (10s) om kost och ateroskleros. Högt blodglukos medför glykosylering av blodfetter och är en riskfaktor.

Diabetes – Kostråd, Kolhydrater, Fett, Övervikt, Ateroskleros

En [konferens i Göteborg 2007](#) behandlade nya rön om kost bakom diabetes och ateroskleros. Sammanfattningar publicerades parallellt med de insända lättillgängliga svenska bidragen.

[Cancer- och Allergifondens tidning](#) 2008 har flera anslutande korta hälsoartiklar om kost.