

Glukossirap och glukos

socker bakom diabetes, fetma och hjärtinfarkt

- **Billig glukossirap framställd från främst majsstärkelse ersätter nu alltmer vanligt socker i både godis och livsmedel**
- **Glukossirap och stärkelsesirap utgörs av glukos som har maximalt GI och maximal blodglukoshöjande effekt**
- **Glukossirap bidrar avsevärt mer än vanligt socker till uppkomst av diabetes och fetma för barn och vuxna**
- **Glukossirap bidrar även avsevärt mer till glykosylering och därmed till ateroskleros och risker för hjärtinfarkt**
- **Effektivaste sättet att minska hälsoriskerna är att välja bort godis och livsmedel med glukos i innehållsförteckningen**

Rapport inom projektet ”Granskande biokemisk miljö- och hälsoforskning med inriktning på konsumentprodukter” med ekonomiskt stöd från Cancer- och Allergifonden.

Bilaga: [GI – Glukosindex](#), om innebörd och bästa användning av GI

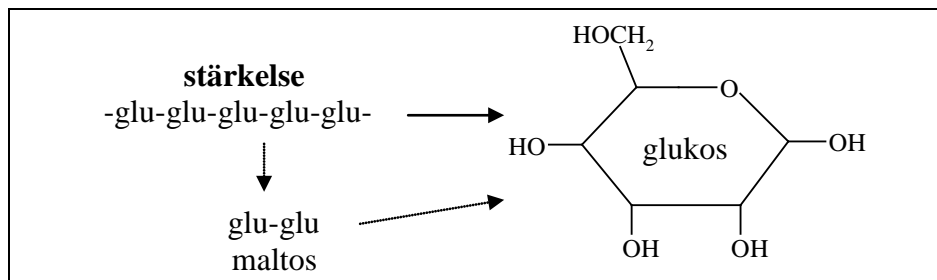
Bilaga: [Presentchoklad](#), om mörk choklad och söt choklad

Bakgrundsläsning:

”Kolhydrater – välj rätt bröd, potatis, frukt och dryck”, av Göran Petersson, Chalmers, 2005

”Socker och fett på gott och ont”, av Charlotte Erlanson-Albertsson, ICA Bokförlag, 2004

”Ditt bästa försvar mot åldrande”, av Robert Atkins, Forum, 2000



Glukos från stärkelse

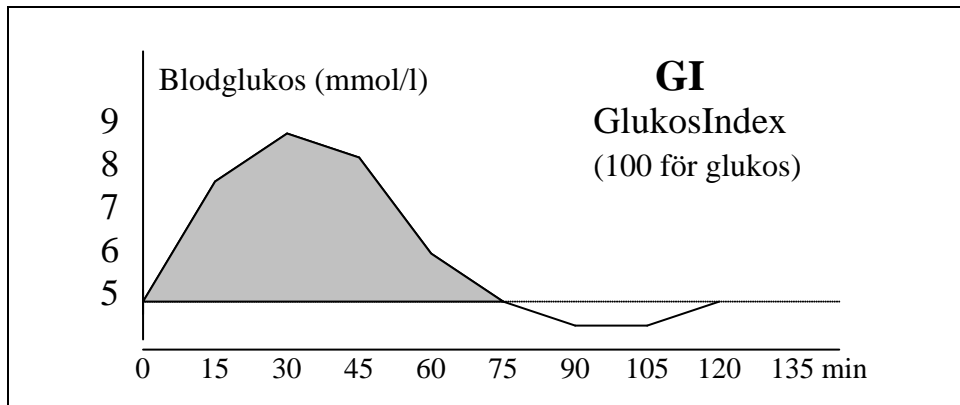
Stärkelse består i princip av långa sockerkedjor av glukos (glu). De kan spjälkas till glukossirap bestående av främst glukos men även bl a disackariden maltos.

Stärkelsesirap: Glukossirap framställs genom stegvis enzymatisk hydrolys av stärkelsens huvudkomponenter amylos och amylopektin. Utbytet av glukos kan bli över 95 %. Majsstärkelse är den dominerande råvaran i USA. Majs är en högproduktiv gröda som där används alltmer inte bara för livsmedel och foder utan också för stärkelsejäsnings till etanol för fordon. Vete kan på liknande sätt användas för livsmedel, glukossirap eller fordonsetanol i Europa.

Glukos-fruktossirap: Biotekniskt kan glukossirap enzymatiskt omvandlas till sirap som innehåller fruktos i antingen lägre eller något högre mängd än glukos. Denna sirap har störst betydelse i USA. Särskilt Coca-Cola har sötats mycket med "high fructose corn syrup". Denna sirap har med hänsyn till blodglukos och hälsoeffekter vissa likheter med vanligt socker. Det beror på att vanligt socker utgörs av en disackarid som spjälkas till glukos och fruktos före upptag till blod.

Trender: Vanligt socker från sockerrör och efterhand även från sockerbetor har traditionellt dominerat sockermarknaden. På senare tid har ny industriell teknik för storskalig enzymatisk produktion gjort glukossirap mer konkurrenskraftig. För USA har socker från majsstärkelse också gett oberoende av rörsocker från latinamerikanska länder som Kuba och Brasilien. Redan på 90-talet var mer än halva konsumtionen i USA sirapssocker från majs. Utvecklingen av fetma och diabetes i USA kan delvis ses som en följd av detta. I Europa är andelen socker från stärkelse lägre, men andelen glukos är betydligt högre jämfört med fruktos. Glukossirap gynnas nu av EU-regleringar som gör vanligt socker dyrare.

Sötade livsmedel: Tillsatser av glukossirap i livsmedel deklarerar ibland som stärkelsesirap eller glukos vilket praktiskt är ungefär samma sak. Vanligt socker har ca 30 % högre söthet än glukos. Därför tillsätts en större mängd glukossirap för att få samma söthet som för vanligt socker.



Glukos och GI

Begreppet GI har blivit allmänt känt de allra senaste åren via GI-metoder för viktning, GI-skolor, GI-mat och GI-böcker. Begreppet är ett glukosindex för höjningen av glukoshalten i blod för ett livsmedel. Den mörka arean i figuren avspeglar höjningens storlek. Glukos används som referens med ett GI på 100.

Glukos i blod: Glukos tas lätt upp från matspjälkningskanalen till blod och sprids i kemiskt oförändrad form med blodet till hela kroppens organ. Den ökade glukoshalten startar utsöndring av insulin som i sin tur medverkar till att glukos transporteras in i celler. Blodglukoshalten sjunker då och går lätt ned under basnivån vilket ger ett sötsug efter någon timme.

Vanligt socker – sackaros: Vid upptag till blod spjälkas sackaros enzymatiskt till lika delar glukos och fruktos. Fruktos tas direkt upp av levern och omvandlas minimalt till glukos. Vanligt socker ger därför bara ca 70 % (GI ca 70) så stor höjning av blodglukosnivån som samma mängd glukos. Fruktos som ofta kallas fruktsocker har ett GI på endast ca 20. Maltos och andra sockerarter med korta glukoskedjor i glukossirap spjälkas vi lätt och de har liksom glukos GI ca 100.

Komplexa kolhydrater: De långa glukoskedjorna i stärkelse i livsmedel som bröd, potatis, ris och pasta bryter våra matspjälkningsenzymer ned till glukos. Räknat på samma mängd livsmedel ligger GI på 10-40. Detta är lågt jämfört med glukos och sackaros, men viktmängden är ofta större. Blodglukoshöjningen kan hållas nere genom att välja bort livsmedel som ligger i intervallets övre del.

Glukosindex och glykemiskt index: Ett GI i betydelsen ett glukosindex som jämför samma mängd av olika livsmedel är logiskt, lättförstått, lätt användbart och ansluter väl till principerna för livsmedelsmärkning. Ofta används ändå det språkligt och sakligt missvisande begreppet glykemiskt index. Det jämför olika mängder av livsmedel och behöver räknas om. Även för gamla GI-värden med vitt bröd som referens i stället för glukos behövs en omräkning.

många och höga blodglukostoppar →
motsvarande insulintoppar →
ökad fettinlagring och minskad fettförbränning →
övervikt och fetma

många och höga blodglukostoppar →
glukosintolerans och insulinresistens →
höjda fasteglukoshalter →
diabetes typ 2

Övervikt och diabetes

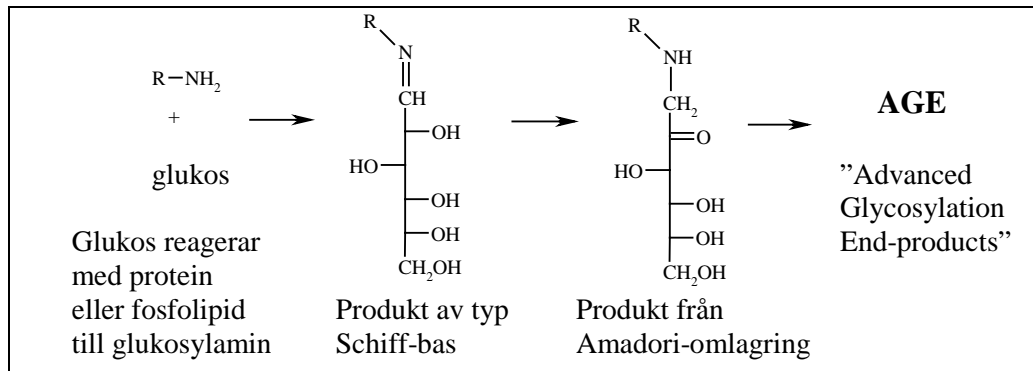
Frekvent förhöjda blodglukostoppar från intag av glukos med dess extremt höga GI och från andra kolhydrater med högt GI medför negativa hälsoeffekter. Dessa kan med tiden bli mycket allvarliga.

Insulin: Insulin är ett anabolt hormon som påverkar metabolismen på flera olika sätt. Blodglukostoppar åtföljs av motsvarande toppar för halterna av insulin i blod. Insulinet styr viss överföring av glukos till fett. Framför allt ökar insulin inlagring av kostens fett i fettceller, samtidigt som fettförbränningen minskar.

Fetma: Samtidigt intag av socker och fett ger alltså en effektiv hormonstyrd fettinlagring och viktökning. Effekten kan då bli avsevärt större för glukos än för vanligt socker med dess mindre höga GI. Diabetiker som ofta har en högre genomsnittsnivå av blodglukos drabbas särskilt markant av viktökning. För människor som redan utvecklat fetma kan en diet med minimalt inslag av såväl socker som stärkelse vara en bra lösning.

Insulinresistens: Många och höga blodglukostoppar gör att antalet receptorer för insulin på cellerna minskar. Intransporten av glukos bromsas och blodets halt av glukos sjunker inte lika snabbt efter en topp. Glukosintolerans har utvecklats. Detta leder i sin tur till att mer insulin utsöndras och blodets insulinnivåer ökar. Tillståndet betecknas insulinresistens och medför som regel övervikt.

Diabetes typ 2: Insulinresistens kan betraktas som ett förstadium till diabetes. Nästa steg är att inte ens de ökade insulinnivåerna kan hålla blodglukoshalterna nere. Onormalt höga halter uppmäts vid provtagning efter nattfasta. Omläggning av kosten kan alltid ge förbättringar, men på detta stadium räcker det inte med restriktioner mot glukossirap och vanligt socker. Även de blodglukoshöjande stärkelselivsmedlen måste minimeras enligt GI-metodernas grundprincip.



Glykosylering och ateroskleros

Glukos i blod kan adderas till aminogrupeer i proteiner och andra molekyler via ovan beskrivna reaktion som betecknas glykosylering eller glukosylering om man vill framhålla att sockerarten är glukos. Omfattningen av denna destruktiva reaktion ökar i stort sett proportionellt mot blodets halt av glukos.

HbA1C: Detta för diabetiker ofta använda mått avspeglar blodets medelhalt av glukos under någon månad. Proteinbundna aminogrupeer i blodets hemoglobin glukosyleras. Andelen glukosylerat hemoglobin, HbA1C, är normalt ca 5 % men kan särskilt för diabetiker bli uppemot 10 % vid höga blodglukoshalter.

Åldrandeprocess: Glykosylering försämrar funktion och livslängd av viktiga enzymer och andra proteiner i blod och i celler inklusive cellmembraner. Därför framhålls ofta glykosylering som en orsak till cellers och människans åldrande. Det är då lätt att förstå vikten av att undvika onödigt förhöjda blodglukoshalter.

Lipoproteiner: Även de specifika proteiner som karakteriserar LDL och andra livsviktiga lipoproteiner kan glykosyleras vilket försvårar intransport av LDL i cellerna. Dessutom kan [fosfolipider i lipoproteiners yttre skikt glukosyleras](#). Särskilt om LDL innehåller mycket fleromättade fettsyror från t ex högt intag av omega-6 kan fler ännu allvarligare [skador genereras genom lipidperoxidation](#). Kroppen kompenserar med nybildning av oskadat LDL och LDL-halten ökar.

Ateroskleros: När LDL skadats via glykosylering och/eller lipidperoxidation angrips det av makrofager och fastnar lätt i kärlväggarna. Detta startar processer som efterhand leder fram till ateroskleros, "grusiga förhårdnader", och i värsta fall hjärtinfarkt. Diabetiker med genomsnittligt högre blodglukoshalter drabbas därför värre av dessa problem. Alla har dock skäl att undvika onödigt förhöjda blodglukoshalter även med hänsyn till kärl och hjärta.

Glukos i godis och livsmedel

En bra utgångspunkt för att välja bort glukossirap är innehållsförteckningen på det man köper. Den anger ingredienserna i mängdordning. Här följer några exempel på vad som kan vara viktigt att se upp med.

Billigt lösgodis och påsgodis: Vissa sorter av gelatingodis har glukossirap först i innehållslistan. Många andra slag av godis har socker och glukossirap på första och andra plats. Några har mer än en typ av sirap enligt förteckningen. Godis av dessa slag är klokt att välja bort liksom allt lösgodis utan innehållsförteckning. Påsgodis från t ex *Haribo*, *Ahlgrens bilar* och *Malaco* med sitt breda sortiment säljs nu i stor mängd, men är sällan bättre än lösgodis med hänsyn till glukos.

Godis med kola: Mycket glukossirap finns ofta i godis av kolatyp. Vanliga och allmänt kända exempel är *Dumle* från *Fazer*, *Brio* från *Malaco* samt *Werther's* och *Riesen* från *Storck*. Kända godisbitar med kola är också *Japp* från *Marabou* och *Mars* från *Masterfoods*.

Choklad med toffee: Särskilt *Plopp* och *Center* från *Cloetta* har funnits länge och är vanliga. Den mjuka kärnan består av toffee med glukossirap. Även många slag av chokladpraliner har ett mjukt innehåll med glukossirap.

Glass: Sannolikt får många högst intag av glukos med mjukglass, chokladglass och dessertglass. Glukossirap finns ofta bland de tre främsta ingredienserna och mängden glass är jämförelsevis stor. Dessutom är chokladsåser och kolasåser ofta baserade på glukossirap. Glukosen gör att glassens fett effektivt lagras in som kroppsfett. Skillnaderna i innehåll mellan olika glassvarianter är stora och därför kan både tillverkare och konsumenter välja bort de sämsta.

Bröd: För matbröd är det bäst att välja osötat fullkornsbröd. Om socker tillsatts är det bra att kontrollera att det inte handlar om glukossirap. Vissa odeklarerade konditorivaror kan innehålla mycket glukossirap och då gäller det att fråga. Den hushållssirap som handeln säljer är däremot oftast baserad på vanligt socker.

Charkuterier: Bacon, skinka, kyckling och andra charkuterier kan av dunkla skäl innehålla glukossirap. Detta förefaller orimligt om inte tillverkaren anger en trovärdig förklaring på förpackningen. Märkligt nog finns glukossirap ofta med även i butikshyllornas mindre seriösa soppor, såser och buljonger.

Alternativa beteckningar i innehållsförteckningar - glukossirap, stärkelsesirap, majssirap, glykossirap, glukos, glykos, dextros, druvsocker (svenska); glucose syrup, starch syrup, corn syrup, glucose, dextrose, grape sugar (engelska)

Konsumenter, marknad och etik

Viktiga frågor kring glukossirap är hälsoeffekterna i samhällsperspektiv och vad som kan göras åt problemen.

Effekter av glukossirap: Utbyte av vanligt socker mot glukossirap kan kanske fördubbla den negativa effekten på övervikt, insulinresistens och ateroskleros. Orsaken är ett högre GI och att en större mängd behövs för att ge samma söthet. Effekterna förvärras genom att godis och andra sötsaker tas mellan måltider och därför ger fler insulintoppar.

Förbisett problem: Hälsoriskerna med socker är numera allmänt kända, men skillnaderna mellan glukossirap och vanligt socker har knappast alls belysts. En förklaring kan vara komplexiteten i kedjan livsmedelssötning, handelns utbud, kolhydratkemi, kolhydratmetabolism och biomedicinska effekter av kolhydrater. En annan orsak kan vara att forskning inom EU vanligen samfinansieras med näringslivet och därför lätt blir okritisk i för näringslivet känsliga frågor.

Barn och etik: Eftersom glukossirap i hög grad finns i godis blir barn och tonåringar särskilt utsatta. Barn till föräldrar med låg utbildning och inkomst drabbas värst. Detta förstärks av att andelen glukossirap är högst i billigt godis. Marknadsföringen riktar sig ofta till barn med t ex bilder på djur. På hemsidan för *Haribo* kan man se hur ett ledande godisföretags marknadsstrategi gentemot barn kan se ut i dag.

Frukt och etik: Mindre mängder glukos får vi naturligt främst från frukt men då tillsammans med viktiga antioxidanter och andra vitalämnen. Marknadsföring av godis till vuxna och särskilt kvinnor siktar ofta in sig på att skapa associationer till nyttig frukt med t ex aromtillsatser. Ett exempel är ”*Juicy*” från *Malaco*. En klassiker är *geléhallon* som särskilt *Cloetta* nu fyller med glukossirap.

Sanering: Handeln har möjligheter att hälsoprofilera sig genom att välja bort livsmedel som innehåller glukossirap. Både butiker och kiosker kan också välja bort de värsta slagen av godis med glukossirap. Kaféer har ofta några få sorter av godis. De kan därför lätt välja bort gelatinalgodis, kolagodis och toffeegodis med glukossirap. Där godisautomater från t ex *Selecta* fortfarande finns kvar kan man begära att sirapsgodis tas bort.

Epilog: Den gamla slagern ”Sugar in the morning, sugar in the evening, sugar varenda dag – tänk så mycket sugar det finns i USA” har blivit alltmer tänkvärd inte bara i det stora landet. Författaren fick för rätt länge sedan skivan som present vid sin disputation på analytiska metoder för bestämning av olika sockerarter.