

Göran Petersson
Professor i Kemisk Miljövetenskap
Kemi- och Bioteknik, Chalmers
412 96 Göteborg

maj 2007

Fetter - Kolesterol - Statiner

Om kost, fetma, insulin, socker, diabetes, mjölkfett, palmolja, glass, triglycerider, blodfetter, LDL, HDL, åderförkalkning, hjärtinfarkt, fytosteroler, simvastatin, Q10, syreradikaler

- ✓ **Snabba kolhydrater orsakar fetma genom att insulin styr inlagring av fett. Socker plus fett som i glass ger därför snabb viktökning.**
- ✓ **Mättat fett i bland annat smör och ost har tidigare antagits orsaka ateroskleros. Även margariner som Lätta innehåller mättat fett, men har en för människor onaturlig sammansättning av triglycerider.**
- ✓ **Halten kolesterol i blodfetter reglerar kroppen själv till bästa nivå. Ateroskleros orsakas inte av kolesterol utan beror på kostrelaterade kemiska skador på proteiner och fleromättat fett i LDL och HDL.**
- ✓ **Statiner blockerar biosyntes av inte bara kolesterol utan även av Q10 vilket försvagar muskler och hjärta. Antioxidanter och omega-3 (som EPA), samt mindre socker och omega-6 skyddar blodkärl naturligt.**

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

Kemi- och Bioteknik vid Chalmers utbildar och forskar för bättre hälsa och livskvalitet

Snabba kolhydrater ligger bakom fetma
Mjölkfett är inte hälsofarligt
Kolesterol orsakar inte ateroskleros

Nya ledstjärnor för kost och hälsa

Denna rapport är inriktad på ovanstående viktiga kostrelaterade omvärderingar. Den ansluter till en konferens i Göteborg med föreläsningar av framstående internationella forskare och korta artiklar (med länkar) av svenska pionjärer.

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/41135.pdf>

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/41166.pdf>

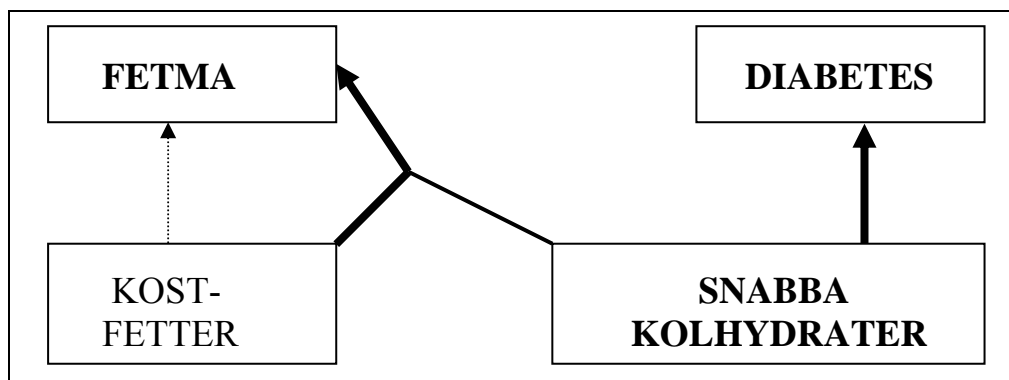
Socker och fett: Kolhydraternas centrala roll för uppkomst av diabetes typ 2 och fetma har de senaste åren fått brett genomslag inte minst via begreppet GI. Mindre ökänt är fortfarande att socker plus fett ger snabb fetma styrd av insulin. Glass är en storsäljande produkt som belyser detta.

Mättat fett: Mättat och enkelomättat fett utgör den naturliga och helt ofarliga huvuddelen av allt fett i människan och i landlevande djur. Detta inkluderar bröstmjolk och mjölkfett. Trots detta har mättat fett under lång tid stämplats som något hälsofarligt. Numera används mycket mättat fett även i margarin.

Kolesterol: Kroppen har avancerade system för både biosyntes, transport och haltreglering av det livsviktiga ämnet kolesterol. Trots detta har kolesterol fått ett helt felaktigt rykte som ett farligt ämne vi behöver sänka halten av i blodet.

Ekonomiska motkrafter: Vetenskapligt välgrundade omvärderingar försvåras av en ekonomi som anpassats till föråldrade synsätt. Fettsnåla produkter som har lågt innehåll av mättat fett hotas av omvärderingar. Detsamma gäller produkter som ”sänker kolesterolhalten”, inklusive läkemedel av typ statiner.

Psykologiska hinder: Dietister och läkare har under decennier fått lära sig att mindre mättat fett och lägre kolesterolhalter är viktigt för hälsan. De har sedan fört detta budskap vidare till sina patienter. Att då acceptera och förmedla vidare helt andra budskap tar emot. Detta förklarar att allmänheten ofta tar till sig nya synsätt från forskningen snabbare än experter och myndigheter.



Fetma och diabetes

Förekomst av fetma och diabetes har på senare år fått epidemiska proportioner. Det står nu alltmer klart att problemen främst beror på höga intag av socker och lättspjälkad stärkelse.

Diabetes: Sockerintaget via läsk och godis har ökat dramatiskt. Även baguetter, snabbpasta och potatisvarianter med högt GI har ökat. Resultatet blir allt större blodglukossvängningar, ökade insulinvariationer, insulinresistens och till slut diabetes typ 2.

Fetma: Ökad mängd snabba kolhydrater är alltså kopplat till höga insulinnivåer. Insulin är ett anabolt hormon som ökar inlagringen av fett i fettceller. Glukos från kolhydrater omvandlas i ökad grad till fett, men framför allt inlagrar insulin fett från kostfetterna. Samtidigt minskar insulin fettförbränningen. Följden blir övervikt och fetma.

Atkins och GI: Pionjären Robert Atkins visade med folkligt genomslag att en radikalt kolhydratfattig kost kan hjälpa även gravt överviktiga att uppnå och bibehålla normalvikt. En sådan kost kan även hjälpa många människor att bli av med insulinresistens och diabetes typ 2. För alla som ännu inte drabbats av dessa svåra problem räcker det oftast att undvika socker och lättspjälkade kolhydrater för att bibehålla normalvikt och undgå metabola syndromet.

Fallgropar: Många har tagit till sig att snabba kolhydrater är farligare än fett. Det kan vara svårare att se klart på att snabba kolhydrater tillsammans med fett är särskilt fetmabildande. En övergång till mer fett får alltså inte inkludera söttad yoghurt, glass och mjölkchoklad. Det är också viktigt att se till att ökat fettintag kombineras med högt antioxidantintag från grönsaker.

| Märke | Socketer % | Fett % | Ingredienser |
|--|------------|--------|-------------------------------|
| <i>GB Gräddglass, 2 l</i> | 24 | 9 | <i>glukos-fruktossirap</i> |
| <i>Sia, Vanilla, 0,75 l</i> | 23 | 15 | <i>glukossirap/socketer</i> |
| <i>Hemglass, stor & god, 2 l</i> | 26 | 9 | <i>glukossirap, veg. fett</i> |
| <i>Hemköp, vanilj, 2 l</i> | 29 | 11 | <i>glukos, veg. fett</i> |
| <i>Sia Sorbet, KRAV, 0,5 l</i> | 30 | 1 | <i>socketer/glukossirap</i> |
| produktthemsidor och förpackningar ger mer komplett innehåll | | | |

Glass - socker och fett

En blandning av socker och fett ökar fetma maximalt. I synnerhet för barn och ungdomar blir då glass ofta det värsta problemet.

Socketer och fettinlagring: Som exemplen ovan visar är innehållet av socker så högt som 20-30 g per 100 g glass. Sockret passerar snabbt genom magen, tas snabbt upp till blodet, och ger snabbt förhöjd halt av insulin. När glassens fett kommer ut i blodet en stund senare, medför den redan höga nivån av insulin en effektiv fettinlagring i fettceller.

Gräddglass gör mjölkfett farligt: Mjölkfettets mättade och enkelomättade fett är normalt en högvärdig livsmedelskomponent med bra mättnadsreglering. Med socker blir gräddglassens grädde och smör i stället en fetmafälla. Ett fettinnehåll på 10 g per 100 g glass är typiskt.

Glukossirap ökar risken för diabetes: En farlig trend är nu att vanligt socker, sackaros, ersätts med glukossirap. Glukos har ett maximalt GI på 100 jämfört med 70 för vanligt socker, och förvärrar problemen med övervikt och diabetes. <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/26402.pdf>
Dessertglassen ovan från Hemglass och Hemköp är avskräckande extremer.

Sorbetglass: Mycket socker utan fett gör att sorbetglass medför extremt stora svängningar i blodhalten av glukos. Glassen säljs på sin frukttillsats och i vissa fall även med KRAV-märkning.

Sötningemedel håller sötsuget uppe: De flesta som vill klarar att successivt dra ned på sitt sötmaberoende och glassätande. Det gäller då att undvika även allt som görs extra sött med tillsatser av syntetiska sötningsmedel.

Glass som mellanmål: Glasspinnar lockar ofta mellan måltider och ökar antalet oönskade blodglukoshöjningar. Den negativa effekten blir då större i relation till mängden glass.

| | |
|--|--------------------------------|
| CH ₂ O — mättad C14 eller C18 | CH ₂ O — mättad C16 |
| | |
| CHO — mättad C16 | CHO — enkelomättad C18 |
| | |
| CH ₂ O — enkelomättad C18 | CH ₂ O — mättad C16 |
| mjölfett | fett från palmolja |
| mjölk, fil, smör, ost | margariner |

Mättat fett och mjölfett

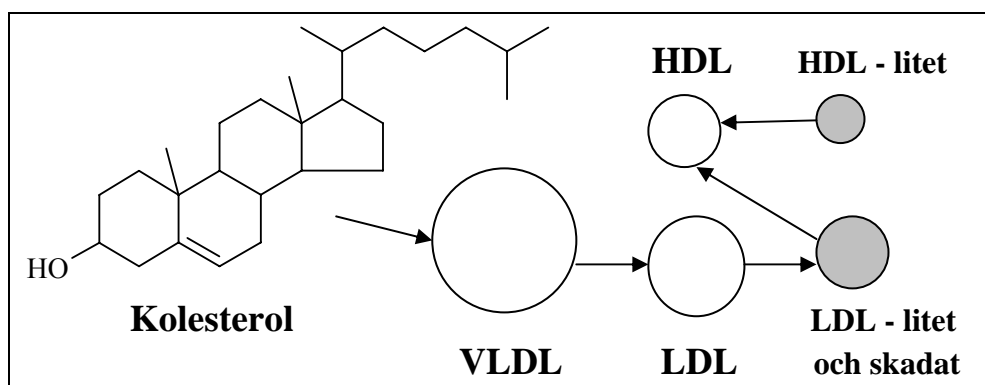
Matfett utgörs mest av triacylglyceroler som till vardags fortfarande betecknas triglycerider. Som exemplen från mjölfett och palmolja visar är en triglycerid uppbyggd av tre fettsyror som är esterbundna till glycerol. Mättade fettsyror saknar dubbelbindningar, och de har oftast 16 eller 18 kolatomer i den långa fettsyrakedjan. När man talar om mättat fett syftar man på mättade fettsyror.

Mjölfett delvis omättat: Mjölfett är till 30-40 % omättat, vilket många inte känner till. Den enkelomättade oljesyran C18:1 dominerar bland de omättade fettsyrorna i mjölfett, liksom den gör för rapsolja och olivolja.

Margarin mest mättat fett: Andelen mättat fett är numera ungefär lika hög i margarin som i mjölfett, tvärtemot vad många tror. Det beror på att margarinet tillverkas av palmolja, som till skillnad från andra vanliga vegetabiliska oljor har en mjölfettliknande sammansättning av fettsyror. Därmed har margariner som Lätta och Milda kommit bort från det hälsomässigt riskabla höga innehållet av fleromättat omega-6 som fortfarande karakteriserar Becel.

Olika triglycerider i smör och margarin: En ofta förbisedd markant skillnad mellan mjölfett och palmolja är triglyceridernas struktur enligt figuren ovan. I palmolja sitter den dominerande mättade palmitinsyran i ytterpositioner, men i mjölfett främst i mitten. Till skillnad från yttre fettsyror sitter den mellersta i hög grad kvar vid upptag till blod och transport med blodfetter. Den omflyttning av fettsyrornas positioner som sker genom så kallad **omestring** vid tillverkning av vissa margariner har därför ifrågasatts med hänsyn till hälsoaspekter.

Bröstmjölk och barn: Dominerande fettsyror och triglycerider är desamma i bröstmjölk som i vanligt mjölfett. Barn är då rimligtvis väl anpassade till dessa triglycerider. Mjölfett kan därför vara att föredra framför margarin åtminstone i förskoleålder och i alla skolor.



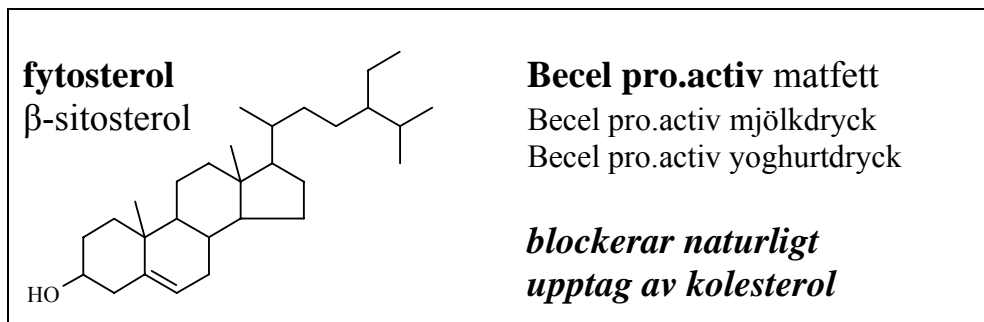
Kolesterol och blodfetter

Kolesterol är ett enda livsnödvändigt ämne med struktur enligt figuren. Mycket av det kolesterol vi behöver går till uppbyggnad av biologiska membraner och till blodets lipoproteiner i form av främst VLDL, LDL och HDL. Högt eller lågt intag av kolesterol med kosten balanseras av minskad eller ökad egen biosyntes.

Lipoproteiner: Blodets viktigaste transportörer av fettlösliga ämnen är en rad olika lipoproteiner. Vart och ett karakteriseras av specifika proteiner och har bl a kolesterol i ett yttre skikt. Stora VLDL-partiklar bildas i levern och transporterar via blodbanorna ut triglycerider. När VLDL har tömts på dessa återstår mindre partiklar av typ LDL. Dessa innehåller kolesterolestrar av främst fleromättade fettsyror. För LDL finns ett aktivt transportsystem in i cellerna (endocytos) via receptorer på cellernas yta. Lipoproteiner av typ HDL fångar upp kolesterol och fettsyror från skadade celler, membraner och lipoproteiner, men har även viktiga transportfunktioner för bl a antioxidanter.

Ateroskleros: Senare tids forskning visar alltmer entydigt på att det är skadade lipoproteiner av typ LDL som initierar ateroskleros. Proteiner kan glykosyleras och lipider kan peroxideras så att endocytosen för LDL inte fungerar. De mindre storlekarna av LDL och HDL har visats vara mest skadade och aterogena. Detta kan ses som att skadorna leder till att LDL som blir kvar i blodet töms på lipider och blir mindre, medan skadat HDL inte kan öka i storlek på normalt sätt genom upptag av kolesterol m fl lipider.

Riskfaktorer: De egentliga riskfaktorerna för ateroskleros är alltså de brister i kosten som orsakar skador på lipoproteiner. Hittills använda riskindikatorer som högt totalkolesterol, högt LDL-kolesterol och lågt HDL-kolesterol är uppenbart osäkra och missvisande.



Fytosteroler och Becel pro.activ

Tillsats av fytosteroler i livsmedel minskar upptag av kolesterol till blodet och kan ge en konstlad sänkning av blodets kolesterollhalt. De mest marknadsförda produkterna med sådana tillsatser är Becel pro.activ från Unilever.

Fytosteroler: Växtsteroler eller fytosteroler är växternas motsvarighet i viktiga cellmembraner till människans och djurens kolesterol. Det vanligaste enskilda ämnet är β-sitosterol vars ovan återgivna struktur mycket liknar kolesterol.

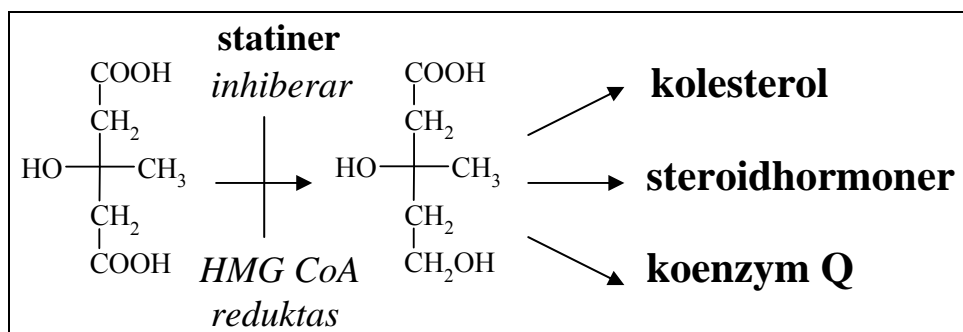
Verkningsätt: Fytosteroler tas knappast alls upp i blod. De blockerar däremot upptag av kolesterol. Fytosteroler och fytostanoler (utan dubbelbindning) finns i liten mängd naturligt i många livsmedel. Stora tillskott av fytosteroler (Becel) eller fytostanoler (Benecol) ger däremot en riskabelt stor kolesterolsänkning.

Kolesterol som affärsidé: Namnet ”BeCeL” introducerades för flera decennier sedan som en förkortning av ”Blood Cholesterol Lowering”. Då trodde man att mindre mättat fett, mer fleromättat fett och låg kolesterollhalt var bra för hjärtat.

Reklam indoktrinerar: Becel marknadsförs fortfarande med reklambudskapet ”Sänk ditt kolesterol”. Företaget Unilever låser då fast allmänhetens uppfattning om kolesterol som något ondskefullt. Reklamen varnar för mättat fett, men ändå säljer Unilever både Lätta och GB Glass med mycket mättat fett.

Hälsorisker: För de flesta människor inklusive barn, kvinnor och äldre medför artificiellt sänkta kolesterollhalter snarare ökade än minskade hälsorisker. Stark fokusering på kolesterol medför också att verkliga riskfaktorer för ateroskleros lätt förbises. Bland kostrelaterade riskfaktorer märks förhöjda intag av omega-6. Becel innehåller mycket mer omega-6 än andra margariner och mjölkfett, och är därför lämpligt att välja bort med hänsyn till hjärta och kärl oavsett fytosteroler. Även Becel bordsmargarin innehåller mer omega-6 än t ex Lätta och Bregott.

<http://pagina.se/filer/becel.pdf>



Statiner och kolesterol

Ämnen som används för att blockera den komplexa biosyntesen av kolesterol kallas statiner. Syftet är då att minska blodets halt av både totalkolesterol och LDL-kolesterol. Främst efter en hjärtinfarkt tycks statiner kunna minska risken för nya infarkter. Det sker dock närmast oberoende av blodets kolesterolhalter.

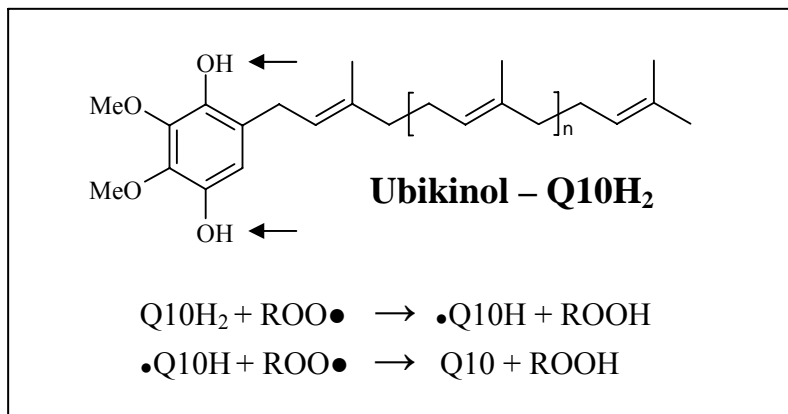
Biokemi: Effekterna på kolesterol beror på deaktivering av enzymet HMG CoA reuktas. Enzymet reducerar 3-hydroxi-3-metylglutarsyra till mevalonsyra enligt figurens principformler. Kolesterolbrist inuti celler kompenseras av uppreglering av antalet LDL-receptorer så att kolesterol tas bort från blodet via endocytos.

Biverkningar: Statinerna sätter naturliga regleringsmekanismer för kolesterol ur spel. Dessutom blockeras enligt figurens schema biosyntesen av koenzym Q. Många steroidhormoner, som könshormoner och stressreglerande hormoner, kan påverkas. Allt detta tillsammans ger ofta påtagligt försämrad livskvalitet.

Familjär hyperkolesterolemi: Några tiondels procent av befolkningen bedöms ha defekter i bildning eller funktion av LDL-receptorn. Dessa är ofta ärftliga och kan orsaka klart förhöjda halter av blodfetter inklusive LDL-kolesterol. Radikala förändringar i kost och livsstil är då nödvändiga även om statiner används.

Användning av statiner: Den mest använda statinen i Sverige är *simvastatin* (Zocord). Efter att patent gått ut har priset sjunkit kraftigt vilket bäddat för mer ohämmad utskrivning. Arga konkurrenter är *pravastatin* (Pravachol) och den globala storsäljaren *atorvastatin* (Lipitor) från Pfizer. Astra Zeneca försöker nu lansera sin statin *rosuvastatin* (Crestor). Bayers *cerivastatin* (Lipobay) drogs in 2001 på grund av alltför många dödsfall via muskelrelaterade biverkningar.

Överanvändning: Ogrundad tro på samband mellan kolesterolhalter och hjärt- och kärlsjukdomar har medverkat till att de flesta som nu tar statiner inte har fel på kolesterolupptaget. Statiner har blivit en jätteaffär för läkemedelsföretagen. Ett målvärde på 3,0 mmol/l lanseras nu för LDL-kolesterol. Detta kan öppna för en absurd situation med utskrivning av statiner till miljoner svenskar.



Koenzym Q10, statiner och hjärta

Det ämne som går under beteckningen Q10 eller koenzym Q (ubikinol – Q10H₂ i reducerad form) har en viktig dubbelroll som koenzym och antioxidant.

Koenzymroll: Ett av stegen i den enzymatiska andningskedjan i mitokondrierna är beroende av koenzym Q. Det pendlar där mellan reducerad och oxiderad form och är nödvändig för cellernas energiförsörjning.

Antioxidantroll: Den reducerade Q10-formen ubikinol är en kraftfull fenolisk antioxidant som kan avge två väten enligt figuren. Antioxidantskyddet måste vara särskilt starkt i mitokondrier med deras höga produktion av syreradikaler. Ubikinol kan i vissa miljöer reagera med syre till väteperoxyradikaler (HOO•). Bäst skydd ger Q10 då i samverkan med främst α -tokoferol (E-vitamin).

Tillskott: Biosyntesen av Q10 avtar oftast med åldern och kosttillskott av Q10 har därför blivit vanliga. Sådana förbättrar energiförsörjningen i energikrävande mitokondrietäta organ som hjärtat. Samtidigt uppnås ett starkt antioxidantskydd för LDL och andra lipoproteiner. Kosttillskott av Q10 når inte lika lätt hjärnan som är mer beroende av egen biosyntes.

Statiner: Den inhiberade biosyntesen av kolesterol, steroidhormoner och Q10 innebär ett onaturligt kemiskt ingrepp i viktiga livsprocesser. Minskad tillgång på Q10 ger ofta muskelsvaghet, svagare hjärta och trötthet som biverkningar av statiner. För hjärnan har såväl kolesterol som Q10 stor betydelse för bibehållen vitalitet för äldre. Simvastatin passerar blod-hjärnbarriären och ger neurologiska biverkningar. Mindre Q10 ger försämrat antioxidantskydd för lipoproteiner och därmed sämre skydd mot ateroskleros. Brist på Q10 i mitokondrier är svårt att helt ersätta med kosttillskott på grund av både ojämn tillförsel och komplexa transportvägar från blod.

| | |
|--|--|
| <p>Mindre infarktisk för högriskgrupper efter en hjärtinfarkt</p> | <p>Försämring av både mentala funktioner och fysiska funktioner</p> |
| <p>Mindre hjärtdöd för vissa män under 60 år</p> | <p>Ej mindre total dödlighet för kvinnor och äldre</p> |

Statiner eller livskvalitet

För den som står inför valet att ta statiner eller inte gäller det att väga nackdelar mot fördelar. Alla rekommenderar dock att i första hand prioritera förändringar i livsstilen som eliminerar riskfaktorer.

Högriskgrupper: Diabetes och oxidativ stress från t ex rökning är till skillnad från kolesterol verkliga riskfaktorer för hjärtinfarkt. Även då är egenkontroll av blodets glukoshalt och mindre rökning viktigare än statiner. De som redan haft en hjärtinfarkt har starka skäl att eliminera riskfaktorer. Särskilt för medelålders män som levt sunt men ändå drabbats kan statiner komplettera.

Kognitiva funktioner: Hjärnan och viktiga mentala funktioner kan påverkas negativt av statiner via både kolesterol, steroidhormoner och Q10. AstraZeneca som lanserar statinen Crestor lyfter trots detta fram klara samband mellan högre blodnivå av kolesterol och bättre bibehållna mentala funktioner hos äldre.

<http://www.astrazeneca.no/astrolit/05nr2/A10-A12.html>

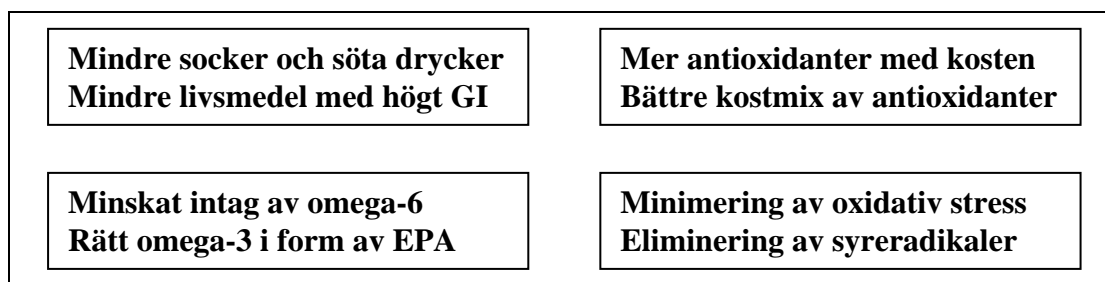
Även om statiner skulle ge ett par procents mindre risk för hjärtinfarkt så kanske morfar föredrar det framför försämrad mental vitalitet.

Fysisk aktivitet: Försämrade muskelfunktioner inklusive hjärtfunktioner är en vanlig följd av statiner. Detta kan biokemiskt kopplas särskilt till Q10. Många äldre sätter stort värde på fysisk rörlighet. Fysisk aktivitet motverkar dessutom hjärtproblem och kan då vara effektivare än statiner.

Hjärtdoktorn: Läkare har press på sig att skriva ut statiner även om de känner till biverkningar och den tveksamma nyttan. Orsaken är de centrala målvärden för kolesterol och LDL som används fastän de vetenskapligt kan ifrågasättas av flera skäl.

Eget val: Trycket på din läkare att skriva ut statiner gör det särskilt viktigt att ta avgörandet i egna händer. En kanadensisk studie visar att mer än hälften av dem som fått statiner slutar använda dem inom två år.

<http://jama.ama-assn.org/cgi/content/abstract/288/4/462>



Rätt val för kvinnor och män

Ovanstående figur visar på fyra huvudlinjer för att motverka ateroskleros. I rätt kombination kan de ge betydande effekter. Kostens centrala roll har beskrivits i en tidigare rapport till Cancer- och Allergifonden.

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/26518.pdf>

Effektiva naturliga skydd:

- Undvik onödigt höga halter av glukos i blod genom att minska på socker och livsmedel med högt innehåll av stärkelse och högt GI
- Dra ned på matolja och matfett med ett högt innehåll av fleromättat fett av typ omega-6, och säkra lagom högt intag av omega-3 i form av EPA
- Satsa på tokoferoler, karotenoider, flavonoider och andra antioxidanter i allsidig blandning från frukt, grönt och andra källor
- Minimera oxidativ stress (syreradikaler) från bl a infektioner, tobaksrök, tandamalgam och konditionsidrott genom att undvika detta och/eller säkra ett motsvarande bättre antioxidantskydd

Skyddseffekten av dessa omställningar kan vara mycket stor eftersom kostråd tidigare felaktigt varnat för mättat fett och ospecificerat föreskrivet fleromättat fett. Vikten av att undvika socker och lättspjälkade kolhydrater är också ny kunskap.

Den manliga normen: Medicinska studier görs oftast på män i aktiv ålder vilket kritiserats från kvinnoorganisationer som 1,6-miljonersklubben i Sverige. För statiner har skyddseffekter påvisats främst för riskgrupper av medelålders män. Om kvinnor alls får något skydd är osäkert att döma av flera studier, och därför ifrågasätts statiner särskilt för kvinnor. Ändå ges statiner på liknande grunder som för män till kvinnor och äldre som då främst får statinernas biverkningar.

Information: En allt vanligare och lättillgängligare informationskälla har blivit användning av Internet och sökning på Google. Kombinationer av sökord som *kost, socker, fetma, kolesterol, LDL, ateroskleros, hjärtinfarkt* och *statiner* ger aktuell information om det som tas upp i denna artikel. Det är ofta relativt enkelt att sälla bort det som kommer från partsintressen för livsmedel och läkemedel.