

Umeå Universitet
Idrottsmedicinska enheten
Examensarbete 7,5 HP
Vårterminen 2012
Handledare: Lisbeth Wikström-Frisen



Påverkas huden av fett, kolhydrater och protein i kosten?



Innehållsförteckning

Abstrakt	s. 3
Introduktion	s. 4-6
Kolhydrater	s. 5
Protein	s. 5-6
Fett	s. 6
Syfte	s. 6
Metod	s. 6
Kolhydrater	s. 7-8
Acne	s.7
Glykosilering	s.8
Protein	s. 9-10
Essentiella aminosyror	s. 9
Tillväxthormon och IGF-1	s. 9-10
Fett	s. 10-11
Diskussion	s. 12-13
Referenser	s. 14-15



Abstrakt

Som SPA-terapeuter kommer vi att arbeta mycket med huden och få mycket frågor på hur man tar hand om sin hud på bästa sätt. Därför vill vi studera samband mellan hud och näringsämnen i kosten för att se om kosten kan påverka hudtillståndet. Vår fråga är därför påverkas huden av fett, kolhydrater och protein i kosten?

Vi undersöker tre av våra största näringsämnen vilka är kolhydrater, protein och fett genom att titta på vetenskapliga artiklar som har gjorts inom området.



Introduktion

Huden är ett viktigt organ vars huvuduppgifter är att skydda oss mot mekanisk och kemisk påverkan, vätskeförlust och solen. Den hjälper oss också att reglera kroppstemperaturen, förmedla emotionella signaler från vår omgivning samt fungera som sinnesorgan för beröring, smärta, kyla och värme.

Huden är uppbyggd av celler som i sin tur är uppbyggda av fett och protein. För att cellerna ska fungera krävs energi i form av bl. a. kolhydrater. Dessa tre näringsämnen är därför livsnödvändiga och har en viktig roll för vår hud.

Huden består av tre olika lager som heter epidermis - överhud, dermis - läderhud och subcutis – underhudsfett. Överhuden består av flera olika celltyper. Den vanligaste kallas keratinocyt och ligger i det understa lagret av epidermis men som sedan vandrar upp till det översta. När keratinocyterna når det översta hudlagret har de ändrat form och blivit platta och förhornade. Det är på så vis gamla hudceller faller bort och vår hud blir ständigt förnyad. De förhornade keratinocyterna fungerar tillsammans med bl. a. protein och fett som en barriär mot omgivningen. Det mellersta hudlagret, läderhuden, består av olika celler, blodkärl, nerver, svettkörtlar, hårsäckar och lymfkärl. Det är i läderhuden som syre och näring tas upp till huden samt reglering av kroppstemperaturen sker. Här finns också kollagen och elastin, två viktiga fibrer som gör huden fast och spänstig. Kollagen bildar proteinfibrer och är ett av de starkaste proteinerna som finns i naturen. Det finns sju olika typer av kollagen och tillsammans gör dem att huden blir fast. När vi blir äldre bildas mindre kollagen vilket leder till ospänstig och rynkig hud. Elastin är ett annat protein som gör huden elastisk och som hjälper huden att gå tillbaka till det normala efter att den blivit uttänjd. I läderhuden finns också fibroblaster, hudens viktigaste fuktgivare. De hjälper till att binda vatten vilket gör att hormoner och näringsämnen kan passera.

Underhuden är det djupaste hudlagret och består av fettceller, bindväv, kärl och nerver. Det skyddar mot kyla och ger oss mjukhet till våra konturer. Har vi för lite underhudsfett på kroppen kan det leda till ett åldrat utseende. Det är vanligt att fettmängden framförallt i ansiktet avtar i samband med åldrande. Nyblom (2010)



I Nyblom (2010) kan man också läsa om hur en sund kost ökar chanserna till en frisk kropp och en frisk hud. Får vi inte i oss alla näringsämnen som kroppen och huden behöver, syns det på hudens struktur, fasthet och ton. En frisk hud behöver dagligen bra protein, nyttiga fetter, långsamma kolhydrater, antioxidanter och andra vitaminer och mineraler. Äter man allt för kalorislåg diet så leder det till brist på viktiga näringsämnen och det blir då svårt för huden att reparera och förnya sig optimalt. Detta leder till att huden åldras i förtid.

Eftersom huden är ett av våra största organ och har flera viktiga funktioner för vår kropp anser vi att man bör ta hand om den på bästa sätt. Vi vill med hjälp av vetenskap se om den mat som vi äter påverkar oss positivt eller negativt. På så sätt kan vi med kunskap främja vår inre och yttre hälsa. Det finns mycket forskning som visar på hur huden påverkas av yttre faktorer men hur påverkas huden av det vi äter, i form av näringsämnen såsom kolhydrater, fett och protein?

Kolhydrat

För att vår kropp ska fungera normalt behövs ett intag av kolhydrater. Hjärnan, celler och muskler behöver kolhydrater för att orka arbeta. Det behövs också för att kunna binda signalsubstansen som motverkar humörsvingningar, depression och nedstämdhet, symtom som kan förekomma vid strikt GI-kost. Kolhydrater är bra för kroppen men det är viktigt att välja rätt sort. Äter vi för mycket snabba kolhydrater som vit pasta, vitt socker och godis blir blodsockernivån ojämn med toppar och dalar. Däremot långsamma kolhydrater som fullkornsprodukter, grönsaker, baljväxter, och frukter stabiliserar vår blodsockernivå. Äter vi mer socker än vad kroppen gör av med kan det omvandlas och lagras som fett och leda till övervikt. Nyblom (2010)

Protein

Enligt Nyblom (2010) kan endast åtta av de tjugotal olika aminosyror som protein är uppbyggt av hos människan kan bara tillföras via kosten. De kallas därför essentiella aminosyror eftersom att de är livsnödvändiga. Det protein vi äter kan inte lagras och det är därför viktigt att protein av bra kvalitet tillförs regelbundet flera gånger per dag annars



Handledare: Lisbeth Wikström-Frisen

kommer inte kroppen att ha tillgång till de olika aminosyrorerna som behövs. Protein är en av hudens viktiga byggstenar och bidrar till nybildning av kollagen som gör huden smidigare. Cellförnyelsen kräver tillgång på protein av hög kvalitet, det innefattar alla de livsnödvändiga aminosyrorerna. Till denna proteinkälla räknas ägg, fisk, kyckling, yoghurt samt andra magra mejeriprodukter.

Fett

I Nyblom (2010) kan man läsa om fett som ett viktigt energilager och fungerar som skydd mot både kyla och värme och spelar en stor roll för huden som är kroppens största organ. Fettet som är bra för huden är även bra för organen i kroppen som hjärn- och hjärt-kärlsystemet. En annan viktig funktion som fett har är att se till att vi tar för vara av våra fettlösliga vitaminer som A, D, E och K.

De olika fetterna kan delas upp i tre olika kategorier, det är mättat fett, enkelomättat fett och fleromättat fett. Mättat fett hittar du bland annat i smör, bakverk och andra feta mejeriprodukter och denna typ av fett har till stor del en negativ effekt på våra blodfetter. Enkelomättat fett däremot finns i produkter som olivolja, rapsolja, nötter och avokado. Fleromättade fetter delar man in i Omega-3 och Omega-6, Omega-3 hittar du i bland annat fet fisk och skaldjur, rapsolja och linfrön. Linolsyra som finns i bland annat majs- och solrosolja är en bra källa till Omega-6.

Syfte

Syftet är att undersöka hur huden påverkas av protein, fett och kolhydrater som vi får i oss via kosten.

Metod

Informationen har vi tagit från böcker och vetenskapliga artiklar. De vetenskapliga artiklarna har vi tagit från databaserna Pubmed och google scholar. Alla artiklar är från de senaste elva åren. Böckerna som vi använt oss av är båda relaterade till kroppens uppbyggnad och innehåller information om huden.

Nyckelord som vi har använt oss av vid sökande av artiklar är nutrition, effects on skin, omega-3, amino acids, growth hormone, carbohydrate, diet, skin, aging, acne, glycation.



Kolhydrater

Acne

Acne Vulgaris är en utbredd hudsjukdom som påverkar personer fysiskt och psykiskt. Kostens betydelse för acne har tidigare ansetts oviktigt men insulinresistens och kolhydrater har nu blivit intressant i sammanhanget. Sockerrik kost har varit korrelerad till insulinsvar och man har sett att dieter med lågt GI har visat sig minska insulinresistens. Höga insulinkoncentrationer vid fasta och/eller efter en måltid kan förvärra akne genom att öka spridningen av basala keratinocyter, en cell som finns i överhudens lager. Insulinet stimulerar även syntesen av manligt könshormon vilket leder till hög talgproduktion, något som är känt för att kunna öka acne. Insulin resistens kan också göra så att inflammationen sprids till närliggande pormask vilket också kan ge acne. Reynolds et al (2009) vill i sin studie därför undersöka om en kost med lågt glykemiskt index (GI), alltså få kolhydrater i kosten, samt en kost som ökar insulinkänsligheten, skulle kunna förbättra acne i ansiktet. Studien gjordes på 58 unga män med acne som under åtta veckor ätit mat med varierande innehåll av GI (hög och låg GI-kost).

Det var 43 personer som fullföljde studien (23 personer åt låg GI-kost och 20 personer åt hög GI-kost). Resultatet visar att det fanns en trend för att kost med lågt GI kunde förbättra acne. Skillnaderna mellan de olika dieterna nådde dock inte signifikansnivå och undersökningen skulle behövt pågå under en längre tid för att få fram ett tydligare resultat.

Observationer tyder på att sockerrik kost kan bidra till att förekomsten av acne varierar runt omvärlden. Moby, Smith et al (2008) har i sin studie undersökt hur kost med lågt GI respektive högt GI påverkar vårt endokrina system vad gäller acne. Tolv män med acne deltog i studien. De fick under 7 dagar vistas i ett hus och få en kost med antingen högt eller lågt GI. Syftet med studien var att se om det förekommer en nivåförändring av insulin och könshormoner beroende på viken kost deltagarna ätit. Resultatet visar att en diet med mycket socker kan påverka könshormoner som man vet är involverade i processen bakom utveckling av acne.



Glykosylering

För att vår kropp ska kunna fungera krävs det att vi får i oss kolhydrater, fett och protein samt vitaminer och mineraler. Det finns riktlinjer för hur mycket vi behöver av respektive näringsämne men trots det pågår en vetenskaplig diskussion om hur mycket av respektive näringsämne som krävs för att uppnå bäst effekt på kroppen. Förhöjda mängder av socker har noterats redan 1942 i den amerikanska kosten. Man såg redan då sambandet mellan en kost rik på socker och förhöjda nivåer av socker i blodet och huden.

Enligt Danbys (2010) har socker en negativ effekt på huden och gör att den åldras snabbare. Förhöjda mängder av socker ökar glykosylering i huden. Glykosylering är en bindningsprocess där fruktos och glukos binds till t.ex. kollagen. Vid höga sockerkoncentrationer i blodet ökar bildningen av kraftiga (kovalenta) tvärbindingar mellan kollagenfibrer vilket leder till att hudens elasticitet minskar. Normalt sett är tvärbindingarna organiserade så att de kan repareras, men vid glykosylering bildas tvärbindingar mellan kollagenfibrer som stör reparationsmekanismen vilket leder till försämrad elasticitet. Glykosylering startar tidigt i livet och man bedömer att glykosylerat kollagen ökar med över 3 % per år men varierar beroende på vad som äts.

I en studie gjord av Jeanmarie et al (2008) har man undersökt huden i mikroskåp samt gjort ytterligare ett antal kemiska experiment för att se om hudens åldrande, glykosylering och solande hör ihop. Huden på 23 kvinnor mellan 23-79 år studerades fick undersökas. Hudbitar togs från både solexponerade och icke solexponerade områden från ansiktet och kroppen för att sedan undersöka dem i mikroskåp. Studien visar att glykosylering av huden generellt ökade efter 35 års ålder och fortsatte öka efter stigande ålder. Man fann också en ökad glykosylering på huden från de solexponerade områdena.



Protein

Aminosyror

I Machiels et al (2002) pratar man om reaktionen mellan en reducerande socker och en aminogrupp och deras senare interaktioner vilket är känt såsom Maillard-reaktionen. Denna reaktion kan betraktas som den viktigaste reaktionen i livsmedelskemi. Den är huvudansvarig för lukter, smaker och pigment egenskaper som kännetecknar bränd, rostad och stekta livsmedel. Den kan ge upphov till cancerframkallande ämnen och även minska näringsvärde i livsmedel genom att bryta ner de essentiella aminosyror som vi dagligen behöver få i oss för att återuppbygga cellen.

Tillväxthormon och IGF-1

Tillväxthormon är ett hormon som bildas i hypofysen och som omvandlas till ett aktivt hormon som kallas IGF-1. Detta hormon har en anabol effekt vilket gör att den bygger upp vävnader. Tillväxthormonet behöver tillgång till byggstenar för att kunna reparera kroppens vävnader och inte minst hudens, och en av det viktigaste är som sagt protein. Tillväxthormon bidrar till att kroppen ständigt reparerar sig men den är även viktig för att huden ska vara spänstig och fast. I artikeln Edmondson et al (2003) kan man läsa om undersökningar som har inriktats på hur tillväxthormon, growth hormone (GH) och LGH-system kan påverka normal hud tillväxt och utveckling av hudstörningar, inklusive sårhäkning av huden. Målsättning var att få förståelse i hur GH och LGH-system har inverkan på tillväxten på två huvudsakliga celltyper i epidermis nämligen keratinocyter och melanocyter. Keratinocyter är celler som finns i överhudens epidermis alla lager, och som innehåller keratin. Dess huvudsakliga uppgift är att vara kroppens skydd mot UV-strålning, bakterier, virus och andra ämnen som kan vara skadliga för våra organ. Melanocyter är celler som finns i hudens nedersta lager epidermis. Melanocyter producerar pigmentet melanin som skyddar huden mot UV-strålning. För att kunna genomföra studien har man utfört kliniska studier, från kliniska observationer till analyser i djurmodeller och på den molekylära nivån.

I sammanfattningen och diskussionen kom man fram till att majoriteten av IGF-1 verkar på keratinocyter och melanocyter där dess funktion är att dela och förflytta dem samt att hålla dem överlevande. Det visade sig även att störningar i tillväxthormonet GH och IGF-1



Handledare: Lisbeth Wikström-Frisen

signalvägar är inblandade i flera av hudens störningar skärskilt de som uppvisar ökning av hyperplasi i hornlagret t.ex. psoriasis och hudcancer. Studier har även betonat att en tänkbar användning av båda tillväxtfaktorer kan vara bra i behandling mot hudsår t.ex. patienter med brännskador. GH-och IGF-system kan på grund av deras anabola handlingar vara till värde vid sårhäkning.

Fett

Neukam et al (2010) beskriver hur det idag är många människor i västvärlden som lider av känslig hud i förhållande till hudens barriärfunktion, fukt och fysiologi. Artikelns huvudsyfte är att redovisa hur egenskaperna i huden påverkas av kostens olika fettsyror. Studien utvärderar hur huden påverkas genom att dagligen inta tillskott av linfröolja och safflorfröolja.

Studien gjordes på frivilliga friska kvinnor som alla hade känslig hud och den pågick under 12 veckors tid där man följde utvärderade och följde upp under dag 0, vecka 6 och vecka 12.

Studien var randomiserad och dubbel-blind och utfördes med två kvinnliga grupper(N=13).

Under dessa utvärderingar kollade man på hudens struktur, känsligheten i huden, fukt, vattenförlust och hudytan.

Resultatet visar att dagligt tillskott med linfröolja har gett effekter på huden så som minskad känslighet, ojämnheter, torrhet medan mjukheten och vätsketillförseln ökade. Dagligt tillskott med Safflorfröolja visade endast en tydlig förbättring på hudens strävhet.

Slutsatsen som man kan dra av denna studie som artikeln beskriver är att genom att dagligt intag av linfröolja, som innehåller mycket omega-3 men även omega-6, påverkar hudens tillstånd.

I denna artikel beskriver Callaway et al (2005) en studie gjord på personer med eksem, där man i en randomiserad, enkel-blind studie jämför hampfröolja och olivolja under 20 veckor. 20 personer deltog i studien men bara 16 genomförde hela och även denna studie visar att Hampfröolja, som också innehåller Omega-6 och Omega-3 lindrade besvär som irritation, torr hud och klåda.



Enligt Maeve et al (2007) är en balanserad och varierad kost är inte bara viktig för att förhindra diverse sjukdomar som t.ex. hjärt-kärlsjukdomar, vissa cancerformer samt diabetes, men också viktig för att bibehålla en normal funktion i kroppen och bibehålla hälsa. Vi vet att vissa näringsämnen är viktiga för dessa förutsättningar men hur viktiga är dem för huden? I studien visade det sig att vissa näringsämnen som vi får i oss i daglig kost har en betydelse för funktionen i huden.

Syftet med studien var att studera sambandet mellan vårt näringsintag och dess påverkan på hudens åldrande. Med hjälp av den första National Health and Nutrition Examination Survey, gjordes en tvärsnittsstudie på 4025 medelålders kvinnor över 40 år. Då man studerade effekten på huden och dess åldrande, granskade man förekomsten av rynkor, hudatrofi och torrhet. Man bedömde kosten och uppskattade matportionerna, fysisk aktivitet, längd, vikt, solexponering och andra faktorer som kan påverka resultatet.

Det man fann av studien var att ökat intag av C-vitamin och linolsyra, som är en fettsyra, samt lägre intag av fett och kolhydrater var associerat med minskad chans för skrynkligt utseende, hudtorrhet och hudtrofi. Däremot hade en ökad mängd fett och kolhydrater samt minskad mängd C-vitamin tvärtom en större chans för att utveckla ett skrynkligt utseende, torrhet och hudtrofi.

C-vitamin har olika roller i hudens funktion, bland annat ingår C-vitamin kollagensyntesen, regenereringsprocessen och sårreparation. Vitamin-C är en viktig antioxidant som i studien visar har en effekt på huden genom att sänka risken för rynkor och hudtorrhet. Det visade sig också att linolsyra, som är en essentiell fettsyra har en viktig roll i huden genom att minska risken för torrhet och hudtrofi hos kvinnor i medelåldern. Studien fann också att de kvinnor som hade ett mer skrynkligt utseende hade en trend med lägre intag av protein i kosten.

I studien där man mätte deras kost kom C-vitaminet från främst apelsinjuice, citrusfrukter, fruktjuicer och tomater. Linolsyra finns i bland annat rapsolja, sojabönlja och andra oljor samt i nötter och gröna bladgrönsaker. Linolsyra kan även omvandlas i kroppen och där är de viktigaste kostkällorna fisk och fiskolja.

Utifrån denna studie skulle man rekommendera en hälsosam kost där näringsintag kommer framför allt från frukt, grönsaker, nötter och fisk och samtidigt minska intaget på kolhydrater och fett.



Diskussion

Det finns många studier som visar hur vår hud påverkas av yttre faktorer, t.ex. produkter vi stryker på huden samt andra yttre påfrestningar. Däremot finns det få studier som fokuserar på hur huden påverkas av näringsämnen som vi får i oss genom det vi äter. Det var svårt att hitta artiklar som fokuserade på de enskilda näringsämnena kolhydrater, protein och fett, som vi valt att titta på i vårt arbete. I dagens samhälle ligger stor fokus på utseende och vårt yttre. Av den anledningen är det konstigt att det inte har forskats mer på hur huden påverkas inifrån, eftersom det bör påverka huden lika mycket som yttre faktorer gör. En anledning till det kan vara att det finns mycket pengar att tjäna på hudvårdsprodukter och att forskare fokuserat mer på det istället på vad vi bör äta för att vår hud ska må bra.

Vi hittade två relevanta artiklar som visade att kolhydrater kunde ha en negativ påverkan på acne. I båda artiklarna fick deltagarna äta låg respektive hög GI-kost för att se om det kunde påverka bl. a. könshormoner och insulinkänslighet. Eftersom studierna liknar varandra på både utförande och resultat känns de trovärdiga. Båda undersökningarna pågick dock under korta perioder. Hade de sträckt sig över en längre tid kunde slutsatsen om att socker påverka acne negativt styrkas ännu mer.

Även i artiklarna om glykosylering kan man läsa om hur kolhydrater påverkar huden negativt, genom påskyndat åldrande av huden. Trots det är kolhydrater livsviktigt för oss och behövs bl. a. för att hjärnan och cellerna ska fungera. Därför är det viktigt att vi inte blir rädda för kolhydrater och utesluter det ur vår kost. Däremot bör man välja bra kolhydrater i form av fullkornsprodukter, grönsaker och frukt. Nyblom (2010).

Både Callaway et al och Neukam et al beskriver i respektive studier ett samband mellan hudens tillstånd och omega-3 och omega-6. Likheter i dessa två är att i båda studierna kommer man fram till en slutsats där fettsyror omega-3 och omega-6 hjälper till att bevara hudens normala tillstånd och lindra besvär som torrhet, känslighet och irritation. Detta gör att trovärdigheten i studierna ökar och man kan tänka sig att detta samband stämmer.

Maeve et al beskrev vikten av ett lägre intag av fett och kolhydrater samt vikten av att äta rätt fetter för att minska riskerna för ett skrynkligt utseende. Man kan här se ett samband



Handledare: Lisbeth Wikström-Frisen

mellan denna studie och dom andra två då alla beskriver det nyttiga fett som något positivt för huden och det är det fett som innehåller omega-3 och omega-6. Även i denna studie visade det sig att bra fett som linolsyra lindrade besvär som torrhet i huden.

Slutsatsen som man kan dra utav dessa tre artiklar är att nyttiga fettsyror och hudens tillstånd troligen har ett starkt samband och dessa fettsyror hittar man bland annat i fisk, oljor samt nötter.

I vår undersökning kom vi fram till att protein är en viktig byggsten för att kunna bygga upp och förnya celler och vävnader såsom huden. För att vi ska få i oss alla tjugo olika aminosyror i kroppen så måste åtta av de essentiella aminosyrorna tillföras via kosten. Får vi inte i oss dem så kan inte kroppen underhålla och bygga upp cellen. Detta såg vi främst i artikeln Edmondson et al. (2003) om tillväxthormon och IGF-1 där man behöver tillgång till protein för att fungera som byggsten så att tillväxthormon och IGF-1 ska kunna bygga upp vävnader.

I artikeln Machiels et al. (2002) om den så kallade Maillard-reaktionen, den kemiska reaktionen mellan socker och aminosyror så visar studien att den kan minska näringsvärde i livsmedel genom att bryta ner de essentiella aminosyrorna som vi dagligen behöver få i oss. Utsätts vi ofta för denna typ av reaktion kommer vi inte att få i oss tillräckligt med livsnödvändiga aminosyror för att kroppen skall kunna underhålla och bygga upp cellerna och inte minst huden.

Eftersom det finns för få studier som visar på att kolhydrater, protein och fett faktiskt påverkar huden så kan vi inte dra några konkreta slutsatser om vad vi specifikt bör äta för att få en frisk och vacker hud. Däremot kan vi se att de flesta artiklar samt litteratur främjar till en sund och varierad kost med bra fetter, rätt kolhydrater och en lagom mängd med protein. Om man ser på cellens uppbyggnad och deras behov av kolhydrater, protein och fett för att fungera i kroppen så kan vi se ett samband mellan cellens uppbyggnad och kosten. Trots lite forskning så kan vi ändå dra en slutsats om att kosten påverkar huden.

Så påverkas då huden av fett, kolhydrater och protein i kosten?

Ja, till en viss del. Men mer forskning inom området krävs för att kunna bevisa och korrekt kunna svara på frågan i vilken utsträckning kosten påverkar vår hud.



Referenser

Litteratur

Nyblom, Helena. (2010). *Vägen till friskare hud*.

Göteborg: Bonnier Fakta.

Sand, O. Sjaastad, O. Haug, E. Bjålie, J. (2009). *Människokroppen-fysiologi och anatomi*.

Stockholm: Liber.

Artiklar

Callaway J et.al. (2005). Efficacy of dietary hempseed oil in patients with atopic dermatitis. *The Journal of dermatological treatment*. 16(2):87-94.

Jeanmarie, C et al. (2001). Glycation during human dermal intrinsic and actinic ageing: an in vivo and in vitro model study. 145(1): 10-8.

Edmondson, Stephanie R. *et al.* (2003). Epidermal Homeostasis: The Role of the Growth: Hormone and Insulin-Like Growth Factor Systems. December 2003, *Endocrine Reviews*. 24(6):737–764.

Danby, F. William. (2010). Nutrition and aging skin: sugar and glycation. *Clinics in dermatology* 28(4): 409-11.

Machiels, D., Istasse, L. (2002). La réaction de Maillard: importance et applications en chimie des aliments. *Ann. Méd. Vét.* 2002, 146, 347-352

Maeve C Cosgrove et.al. (2007). Dietary nutrient intakes and skin-aging appearance among middleaged American women. *The American journal of clinical nutrition*. 86(4): 1225-1231.

Neukam K et.al.(2010). Supplementation of Flaxseed Oil Diminishes Skin Sensitivity and Improves Skin Barrier Function and Condition. *Skin Pharmacol and physiologi*. 24(2):67-74.

Umeå Universitet
Idrottsmedicinska enheten
Examensarbete 7,5 HP
Vårterminen 2012
Handledare: Lisbeth Wikström-Frisen



Reynolds, Rebecca C et al. (2010). Effect of the Glycemic Index of Carbohydrates on Acne vulgaris. *Nutrients*. 2(10): 1060–1072.

Smith, Robyn et al. (2008). A pilot study to determine the short-term effects of a low glycemic load diet on hormonal markers of acne: a nonrandomized, parallel, controlled feeding trial. *Molecular Nutrition and Food Research*. 52(6): 718-26.