

## Kapitel 3

# Hormonerna

Den energi som förbränns under träning och tävling är förhållandevis blygsam. Den största betydelsen av motion är metabol (ämnesomsättningsmässig) och hormonell. Det är därför förvånande att diskussionen kring motionens betydelse i så hög grad handlar om att ”bränna kalorier”. Via TV-reklamen marknadsförs otaliga apparater som det senaste inom fettförbränning och hur denna fettförbränning via motion kan bli nästan ansträngningslös.

Motion är det som mest kan stimulera utsöndringen av tillväxthormon och som därför är oöverträffat som fettförbrännare, som medel mot åldrande och för att stärka immunförsvaret.

För att kunna träna på rätt sätt måste du ha kunskap om hur hormonsystemet fungerar och dessutom helst låta träningen ingå som en del av dina dagliga fysiska aktiviteter på samma sätt som under stenåldern, när våra gener utvecklades!

Hormoner kan fungera anabolt (uppbyggande) eller katabolt (nedbrytande).

## Anabola processer

Processer som bygger molekyler, vävnad och till och med organ i kroppen. Uppbyggnad av muskelprotein från aminosyror är exempel på en sådan process.

## Katabola processer

Katabola processer bryter ned substanser till enklare beståndsdelar. Nedbrytning av muskelprotein till aminosyror är exempel på en sådan process. Nedbrytning av glykogen till glukos och nedbrytning av fett till fria fettsyror och glycerol är andra exempel.

Motion frigör mäktiga hormonella krafter, som kan vara nedbrytande om du tränar fel och uppbyggande om du tränar i samklang med ditt hormonsystem.

Anabolism och katabolism är finstämda processer som kroppen strävar efter att hålla i balans. Viktökning representerar överdriven fettanabolism (styrd av insulin) och anorexi representerar en överdriven katabolism (styrd av kortisol).

*Tillväxthormon, insulin* (i viss mån) och det manliga könshormonet *testosteron* är i första hand de hormoner som verkar anabolt. Det viktigaste katabola hormonet är *kortisol*.

Insulin och glukagon har dubbla, något motstridiga funktioner och en naturlig balansering av dessa hormoner är ytterst viktig.

## Tillväxthormon

Tillväxthormon fungerar anabolt och stärker immunförsvaret. Ett annat namn för tillväxthormon är *GH* (*GH = growth hormone*).

Tillväxthormon produceras i hypofysen och stimulerar tillväxt av celler och vävnader och är den dominerande faktorn för tillväxt under barndomen. Reparation av vävnader vid skador kräver GH. Med åldern minskar GH och detta medför förlust av muskler. Från tjugoårsåldern fram till ålderdomen förlorar vi ungefär 30 procent av muskelmassan.<sup>1</sup>

Nyckeln till att motverka åldrandet ligger i att öka utsöndringen av de anabola och fettförbrännande hormonerna och minska påverkan från katabola och fettlagrande hormoner. Här har maten och sättet att motionera nyckelroller. Motionen bör inriktas på att öka utsöndringen av GH och minimera verkan av kortisol.

Ett speciellt tillväxthormon kallas *IGF-1* (*Insulin-like Growth Factor*). IGF-1 har förmågan att reparera skadad DNA (DNA är ärftlighetens molekyl och innehåller all information om de ärftliga egenskaperna hos en organism). IGF-1 är ett kraftfullt anabolt hormon och låga nivåer av IGF-1 ökar takten i åldrandet.

Kalorisnåla dieter (bantningsdieter) sänker halten IGF-1 i blodet.<sup>2</sup> Alltför höga nivåer av IGF-1 är också skadliga. Höga nivåer av insulin ger alltför höga nivåer av IGF-1, vilket medför ökad risk för prostatacancer och bröstcancer.<sup>3</sup> Lågkolhydratkost balanserar nivåerna av både insulin och IGF-1.

## Insulin

Insulin är ett superhormon och det enda hormon som sänker blodsockret. På cellernas ytor finns insulinreceptorer, som binder insulin till sig och tillåter att blodsocker (glukos) förs in i cellen. Där används glukosen i första hand till förbränning. Vid överskott lagras den sedan som glykogen i lever och muskulatur och vid ytterligare överskott förs den in i fettcellerna och görs om till kroppsfett.

Höga nivåer av insulin är i längden skadligt för cellerna och vid konstant högt intag av kolhydrater får man så höga insulinnivåer, att cellerna börjar reagera genom att minska antalet insulinreceptorer. Man utvecklar så kallad insulinresistens, vilket medför att än högre nivåer av insulin behövs för att glukosen ska föras in i cellerna. Insulinresistens utvecklas först i muskelceller och i mindre omfattning i fettceller. Detta leder till att fettcellerna kan ta in glukosen och lagra kroppsfett, samtidigt som muskelcellerna har svårt att få tillgång till glukos.

Till slut kommer man i det läget, att blodsockernivåerna stiger trots höga nivåer av insulin i blodet. Då har man utvecklat diabetes typ-2. I längden orkar inte bukspottkörteln, utan insulinproduktionen havererar.

Man kan jämföra utvecklingen från att vara helt frisk till att man blivit diabetiker med hur ett gummiband fungerar. Om man genom ett högt intag av kolhydrater sträcker gummibandet, dvs. tvingar bukspottkörteln att producera mer och mer insulin, kan man återställa det friska tillståndet genom att minska på kolhydratintaget och gummibandet drar ihop sig igen, insulinproduktionen går ned och efter hand återställs insulinreceptorerna på cellernas yta.

Men om man sträcker gummibandet för långt, så att det går av, har man fått en fullt utvecklad diabetes. Om man har tur, kan en liten del av gummibandet finnas kvar, vilket betyder att bukspottkörteln fortfarande har en viss förmåga att producera insulin. Då kan man fungera utan medicin, om man så långt möjligt avstår från kolhydrater.

Så behandlades diabetiker under mer än hundra år, innan det syntetiska insulinet började produceras och man började injicera det.

Om man i stället för att dra ned på kolhydraterna väljer att börja injicera insulin (vilket är det vanliga sättet att idag behandla diabetespatienter på) kommer den sista resten av den egna insulinproduktionen att slutgiltigt skadas och man blir slav under det syntetiska insulinet.

Den väg som den som injicerar insulin då beträder, kallas inom sjukvården för ”naturalförloppet” och innebär att man med tiden får accelererande skador. Det som diabetikern har att se fram emot är viktökning, ögonbottenförändringar, nervskador, försämrad cirkulation, benamputation, njursvikt, dialysbehandling, cancer och hjärtinfarkt. Att detta ”naturalförlopp” inte på något sätt är naturbundet visar både de tidigare erfarenheterna från diabetesbehandlingen före det syntetiska insulinets framtagande och den uppmärksammade *Karlshamnsstudien*.<sup>4</sup>

Insulin är det hormon som genom sin funktion som fettlagringshormon ligger bakom den galopperande fetmaepidemin. Insulin startar fettinlagringen och stoppar dessutom fettförbränningen genom att hindra utsöndringen av hormonet glukagon.

Hög fettförbränning är därför inte möjlig om insulinnivåerna är höga och höga insulinnivåer får man om man äter stora mängder kolhydrater.<sup>5, 6, 7, 8, 9, 10</sup>

Insulin har hos den sockerdrivne en antikatabol effekt, det stoppar den nedbrytning av muskulaturen, som blir följden av tömda glykogenlager och lågt blodsocker. Den fett drivne, vars *glukoneogenes* (nybildning av glukos i lever och njure) har fettets glyceroldel som utgångsmaterial istället för muskelproteinet, behöver inte detta insulinpåslag.

När det gäller muskeltillväxt, räcker det insulinpåslag som matens proteiner ger. Om man ökar insulinutsöndringen ytterligare, leder det bara till en anabol effekt på fettcellerna, dvs. man lägger på sig fett. Det extra insulin som den sockerdrivne behöver under och efter träning och tävling, för att inte kroppen ska börja tugga på muskulaturen, ger

inget extra påslag på proteinsyntesen, jämfört med det påslag den fett-drivne får av en kombination av protein och fett.<sup>11</sup>

Varför inbillar sig då en del att insulin är anabolt?

Den sockerdrivne muskelbyggaren är tvungen att sippa sina dyra sportdrycker för att inte kroppen ska göra om muskelprotein till glukos. Detta ger höga insulinnivåer. Sportdrycken gör att musklerna klarar sig och därför inbillar sig den sockerdrivne att insulin är anabolt i den meningen att extra insulin ger ännu mer muskler. Kroppsbyggarna bulkar genom att äta stora mängder mat, mestadels kolhydrater, och träna hårt. Under bulkperioderna lyckas därför den sockerdrivne behålla och bygga muskler, men bygger också en försvarlig andel fett. Under deffperioden före en tävling, när fettet tas bort genom kalori-snål mathållning och fortsatt träning, försvinner också en stor del av den surt förvärvade muskulaturen.

Den fett-drivne däremot, som fått balans på sitt hormonsystem, med låga nivåer av insulin och med höga nivåer av testosteron och tillväxthormon (se kapitel 4), kan i lugn och ro, utan att vare sig bulka eller deffa, kontinuerligt bygga sin kropp att passa den idrott han valt.

## Glukagon

Glukagon är tillsammans med tillväxthormon det mest betydande fettförbränningshormonet. Det utsöndras i större mängd endast om insulinnivåerna är låga, om man äter få kolhydrater.

Vid svält verkar glukagon katabolt tillsammans med kortisol, genom att muskelprotein bryts ned och av levern omvandlas till glukos för användning bland annat i delar av hjärnan och i de röda blodkropparna. Denna muskelnedbrytning är särskilt uttalad, om du före svälten ätit kolhydratrik mat. Under en bantningsdiet, som ju är en form av frivillig svält, tuggar kroppen inte bara på fettlagren, utan också på muskulaturen.

Om man bantar bort 10 kg, utgörs 2–3 kg av bortbantade muskler.<sup>12</sup> När man tvingas börja äta igen, går man snabbt upp i vikt, men man får inte tillbaka sina muskler. Efter flera bantningskurer sitter man där

De höga nivåerna av kroppseget testosteron och tillväxthormon, vilka är en följd av den naturliga födan (jägarkosten) garanterar att kroppen byggs ändamålsenligt frisk och stark.

Med tanke på testosteronets betydelse för prestationsförmågan, ger en högfett-lågkolhydratkost en betydande prestationsfördel, närmast att likna vid en slags "naturlig doping", jämfört med den inom idrotten nu gängse lågfett-höglkolhydratkosten!

till slut som en muskulärt liten människa inuti ett stort lager av fett!

Om du äter tillräckligt med animaliskt protein och fett – jägarkost (LCHF) – verkar glukagon muskelbevarande, genom att kroppen skiftas över till sin naturliga metabolism, med låga insulinnivåer och med hög fettförbränning och där den nödvändiga glukosen bildas ur proteinet som du ätit, samt ur glyceroldelen av fett.<sup>13</sup>

På så sätt skapas en balans mellan insulin och glukagon med låga och jämna blodsockernivåer, där insulinet för in glukosen i de celler som behöver den och när blodsockret sjunker går glukagon in och frigör glukos från glykogenlagren i lever och muskler.

## Testosteron

Testosteron är det manliga könshormonet. Det är ett kraftfullt fettförbrännande hormon. Bukfett hos män minskar vid ökade nivåer av testosteron.<sup>14</sup>

Samtidigt är testosteron också det kraftfullaste anabola hormonet. Vi har alla sett bilderna av sprinters med svällande muskler och med minimalt med kroppsfett. Detta har de fått efter att ha tagit anabola steroider, som är syntetiskt testosteron.

Att använda anabola steroider är hälsofarligt, men att finna vägar att öka kroppens egna testosteronnivåer är däremot bara hälsosamt, ökar prestationsförmågan och motverkar åldrande. Mer om det i nästa kapitel. Kvinnors nivåer av testosteron utgör bara ca 10 procent av männens och därför har kvinnor svårt att bygga muskler i större omfattning. Fysisk träning och fet animalisk kost ökar nivåerna av testosteron.

I kosten har mättat fett och enkelomättat fett störst påverkan.<sup>15, 16</sup> Lågfettkost minskar testosteronnivåerna.<sup>17, 18, 19, 20, 21, 22</sup> Högfettkost ger högre testosteronnivåer och lägre östrogennivåer i män, jämfört med en lågfettkost.<sup>23</sup> Vegetarianer och veganer uppvisar sänkta nivåer av testosteron.<sup>24, 25, 26, 27</sup>

## Östrogen

Östrogen är det kvinnliga könshormonet. Östrogen ökar fettförbränningen, men bidrar bara i ringa grad till uppbyggnaden av muskler. I stället stimuleras tillväxten av de kvinnliga attributen, i första hand bröst och livmoder.

Även män har östrogen. Det finns lagrat i kroppsfettet och därför får feta män alltmer kvinnliga drag, ju fetare de blir. Testosteronhalten sjunker genom att en del av testosteronet omvandlas till östrogen i fettväven.

När kvinnan kommer in i klimakteriet, minskar halten östrogen kraftigt. Därför har man ordinerat östrogen till kvinnor i övergångsåldern för att lindra besvär som till exempel vallningar (ökning av kroppstemperaturen, följt av kraftiga svettningar). En dryg femtedel av alla svenska kvinnor väljer idag hormonbehandling mot besvär efter menopaus. Nu har detta börjat ifrågasättas, särskilt doserna och utsträckningen av behandlingen, eftersom studier visat att risken för bland annat bröstcancer och blodpropp tycks kunna öka till följd av hormonbehandling.<sup>28</sup> I en färsk studie (januari 2009) visas att kvinnans hjärna kan krympa till följd av hormonbehandlingen.<sup>29</sup>

Det är viktigt att östrogen inte skrivs ut slentrianmässigt lika för alla, utan att varje kvinna får sin hormonella status undersökt innan östrogen skrivs ut. Östrogen i rätt dos skyddar mot hjärt- och kärlsjukdom och benskörhet, men skyddet kan åstadkommas redan vid låga doser.<sup>30, 31</sup>

## Kortisol

Kortisol frigör energi till kroppen. Det höjer blodsockernivåerna, bryter ner muskelmassa och glykogen (depåerna i lever och muskler). Kortisol är *katabolt* och bryter även ned muskelvävnad. Det utsöndras när energinivåerna är låga i kroppen, vid svält eller vid långvarig fysisk ansträngning.

Kortisol utsöndras också vid stress, vid dålig sömn, samt vid lågt blodtryck. Kortisol ses som en motsats till testosteron. Vid stress reagerar kroppen med att utsöndra mer adrenalin och noradrenalin till att börja med. Reaktionen blir då, att kroppen frigör energi och att blodtrycket höjs, andningen blir snabb, hjärtat klappar snabbare och uppmärksamheten höjs. Efter ett tag utsöndras även kortisol om stressperioden förlängs.

Kortvarig stress ger inga men. Däremot leder långvarig stress ofta till problem. Höga halter av kortisol, som kan vara i omlopp vid långvarig stress, försvagar immunförsvaret. Immunsystemet reagerar på fysisk och mental stress på liknande sätt som det reagerar på en infektion.<sup>32, 33, 34, 35</sup> Kroppens immunförsvar får då problem att handskas med andra utmaningar.<sup>36, 37</sup>

Det här är en del av orsaken till att övertränade idrottare ofta blir sjuka. Höga kortisolvärden gör att man har svårt att komma ur detta tillstånd. Hårt tränande idrottare bör därför med jämna mellanrum låta testa sina kortisolnivåer, för att i tid kunna minska träningen om testet visar att överträning kan befaras.

Den vanliga sjukvården har ingen eller liten erfarenhet av sådana tester, men det finns specialister, som till exempel Scandlab i Stockholm. Med tanke på den stora likheten mellan överträning och utbrändhet, bör naturligtvis personer med utbrändhetssyndrom erbjudas samma undersökningar som övertränade idrottare.

Stressade personer utvecklar lätt fetma kring buken på grund av att kortisolet i stor omfattning bryter ned glykogen till blodsocker, vilket ger höga insulinnivåer och fettinlagring.<sup>38, 39</sup> Stressade personer har därmed svårare att gå ner i vikt. Sömnsvårigheter och utbrändhet är några symptom som kopplas till långvarig stress.

Utbrändhet och överträning är likartade problem, där kroppen stressats av hårt arbete eller överdrivet hård träning, utan att den getts tillfälle till tillräcklig återhämtning. Både utbrändhet och överträning är besvärliga tillstånd, som är svåra att komma ur, därför att kortisolet ligger kvar på hög nivå under lång tid.



Depression är också en stressfaktor och patienter med depression uppvisar ett försvagat immunförsvar. Det gäller inte bara kliniskt konstaterad depression, utan också depression som uppträder efter större omskakande händelser i livet.

Utöver att tugga muskler och försvaga immunförsvaret, kan höga kortisolnivåer skada hjärnan genom förändringar i hippocampus, som är den del av hjärnan som styr minnet och stämningsläget.<sup>40,41</sup> Kortisol är alltså ett ganska ”besvärligt” hormon, som man måste behandla med den största respekt. Det är bättre att träna i underkant, än att riskera att bli övertränad och utsatt för det förlamande greppet från höga kortisolnivåer.

Skulle man ändå komma in i en period av överträning, är det naturligtvis vila som gäller. Mat som är rik på mättade och enkelomättade fetter ökar nivåerna av testosteron, vilket motverkar kortisolet och förkortar återhämtningen.<sup>42</sup>

Det är ingen tillfällighet att stora idrottsmän som Sven-Åke Lundbäck (skidor) och Mats Frölander (simning)<sup>43</sup> presterat i nivå med sina bästa prestationer, när de i slutet av sin karriär kraftigt minskat på träningen och mer eller mindre gått ned på motionsnivå. Då har deras kroppar fått tillfälle att rejält återhämta sig och har därmed fullt ut kunnat dra nytta av den tidigare hårdträningen.

# Sammanfattning

## Sammanställning av viktiga hormoners egenskaper

Hormon	Anabolt	Katabolt	Fettlagrande	Fettförbränn.	Gynnar immunförsvar	Hämmar immunförsvar
Tillväxt-hormon	•			•	•	
Testosteron	•			•		
Östrogen	•			(•)		
Insulin	(•)		•			
Glukagon		•		•		
Kortisol		•				•

Tabellen är en förenklad, schematisk modell. Den kan naturligtvis inte visa hur det mänskliga hormonsystemet fungerar i all dess komplexitet, utan är avsedd att utgöra ett stöd för minnet och underlätta diskussionen. Endast de viktigaste hormonerna finns med i tabellen.

(•) Betyder att hormonets påverkan är svag.

Insulin har en grundläggande anabol verkan på proteinsyntesen, men ytterligare påslag av insulin ger bara anabol verkan på fettcellerna. Östrogen ger bara en svag ökning av fettförbränningen.

## Källhänvisningar

- 1 Evans W J, Campbell W W. *Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity*. J Nutr 1993;123(2 Suppl):465–468.
- 2 Caregaro L, *Insulin-like growth factor 1 (IGF-1), a nutritional marker in patients with eating disorders*. Elsevier, Kidlington, ROYAUME-UNI (1982) (Revue).
- 3 Allan CB, Lutz W, *Life Without Bread*, s. 171.
- 4 Nielsen J V, Jönsson E A. *Low-carbohydrate diet in type 2 diabetes: stable improvement of bodyweight and glycemic control during 44 months follow-up* [www.nutritionandmetabolism.com/content/5/1/14](http://www.nutritionandmetabolism.com/content/5/1/14)  
[blogg.passagen.se/dahlqvistannika/entry/karlshamnsstudien\\_22\\_månadersrapport](http://blogg.passagen.se/dahlqvistannika/entry/karlshamnsstudien_22_månadersrapport)
- 5 Stryer L, *Biochemistry*. 2 ed. New York: WH Freeman. 1981. s386.
- 6 Lutfi Abu-Elheiga, Wonkeun Oh, Parichher Kordari, Salih J. Wakil. *Acetyl-CoA carboxylase 2 mutant mice are protected against obesity and diabetes induced by high-fat/high-carbohydrate diets*. The National Academy of Sciences, 2003.
- 7 Bonadonna RC, et al. *Dose-dependent effect of insulin on plasma free fatty acid turnover and oxidation in humans*. Am J Physiol Endocrinol Metab 259: E736-E750, 1990;
- 8 Groop L C, et al. *Role of free fatty acids and insulin in determining free fatty acid and lipid oxidation in man*. J Clin Invest. 1991 Jan;87(1):83-89
- 9 Sidossis, Wolfe RR. *Glucose and insulin-induced inhibition of fatty acid oxidation: the glucose-fatty acid cycle reversed*. Am J Physiol Endocrinol Metab 270: E733-E738, 1996;
- 10 Müller-Hess R, et al. *Interactions of insulin and epinephrine in human metabolism: their influence on carbohydrate and lipid oxidation rate*. Diabete Metab. 1975 Sep;1(3):151-7.
- 11 Koopman R et al. *Co-ingestion of carbohydrate with protein does not further augment post-exercise muscle protein synthesis*. Am J Physiol Endocrinol Metab, 2007 Jul 3
- 12 Garrow JS, Summerbell CD. *Meta-Analysis. Effect of Exercise, With or Without Dieting. On the Body Composition of Overweight Subjects*. Journal of the American College of Nutrition, Vol. 27, No. 2, 195-208 (2008)
- 13 Manninen AH, *Very-low-carbohydrate diets and preservation of muscle mass*. Nutrition & Metabolism 2006, 3:9 doi:10.1186/1743-7075-3-9

- 14 Sidell JC, et al. *Visceral fat accumulation in men is positively associated with insulin, glucose, and C-peptide levels, but negatively with testosterone levels.* *Metabolism.* 1990 Sep;39(9):897-890.
- 15 Volek JS, et al. *Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise.*  
*Journal of Applied Physiology* Vol. 82, No. 1, pp. 49-54, January 1997.
- 16 Adlercreutz, H., E. Hämäläinen, S. L. Gorbach, B. R. Goldin, M. N. Woods, and J. T. Dwyer. *Diet and plasma androgens in postmenopausal vegetarian and omnivorous women and postmenopausal women with breast cancer.* *Am. J. Clin. Nutr.* 49: 433-442, 1989.
- 17 Hämäläinen EK, et al. *Decrease of serum total and free testosterone during a low-fat high-fibre diet.*  
*J Steroid Biochem.* 1983 Mar;18(3):369-370.
- 18 Hämäläinen EK, et al. *Diet and serum sex hormones in healthy men.*  
*J Steroid Biochem.* 1984 Jan;20(1):459-6.
- 19 Wang C, Catlin DH, Starcevic B, Heber D, Ambler C, Berman N, Lucas G, Leung A, Schramm K, Lee PW, Hull L, Swerdloff RS. *Low Fat High Fiber Diet Decreased Serum and Urine Androgens in Men.*  
*J Clin Endocrinol Metab.* 2005 Mar 1. PMID: 15741266.
- 20 Goldin, B. R., M. N. Woods, D. L. Spiegelman, C. Longcope, A. Morrill-LaBrode, J. T. Dwyer, L. J. Gualtieri, E. Hertzmark, and S. L. Gorbach. *The effect of dietary fat and fiber on serum estrogen concentrations in premenopausal women under controlled dietary conditions.* *Cancer* 74: 1125-1131, 1994.
- 21 Ingram, D. M., F. C. Bennett, D. Wilcox, and N. de Klerk. *Effect of low-fat diet on female sex hormone levels.* *J. Natl. Cancer Inst.* 79: 1225-1229, 1987.
- 22 Reed, M. J., R. W. Cheng, M. Simmonds, W. Richmond, and V. H. T. James. *Dietary lipids: an additional regulator of plasma levels of sex hormone binding globulin.* *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 64: 1083-1085, 1987.
- 23 Dorgan JF, et al. *Effects of dietary fat and fiber on plasma and urine androgens and estrogens in men: a controlled feeding study.* *Am J Clin Nutr.* 1996 Dec;64(6):850-5.
- 24 Bélanger, A., A. Locong, C. Noel, L. Cusan, A. Dupont, J. Prévost, S. Caron, and J. Sévigny. *Influence of diet on plasma steroid and sex plasma binding globulin levels in adult men.* *J. Steroid Biochem.* 32: 829-833, 1989.

- 25 Howie, B. J., and T. D. Shultz. *Dietary and hormonal interrelationships among Seventh-Day Adventists and nonvegetarian men*. Am. J. Clin. Nutr. 42: 127-134, 1985.
- 26 Key, T. J. A., L. Roe, M. Thorogood, J. W. Moore, G. M. G. Clark, and D. Y. Wang. *Testosterone, sex hormone-binding globulin, calculated free testosterone, and oestradiol in male vegans and omnivores*. Br. J. Nutr. 64: 111-119, 1990.
- 27 Raben, A., B. Kiens, E. A. Richter, L. B. Rasmussen, B. Svenstrup, S. Micic, and P. Bennett. *Serum sex hormones and endurance performance after a lacto-ovo vegetarian and a mixed diet*. Med. Sci. Sports Exercise 24: 1290-1297, 1992.
- 28 Fred Hutchinson Cancer Research Center. *Combined hormone therapy increases risk of lobular breast cancer fourfold after just three years of use*. [www.fhcr.org/about/ne/news/2008/01/15/hormone\\_therapy.html](http://www.fhcr.org/about/ne/news/2008/01/15/hormone_therapy.html)
- 29 [www.newswise.com/articles/view/547898/?sc=rsmn](http://www.newswise.com/articles/view/547898/?sc=rsmn)
- 30 Walsh BW, et al. *Relationship between Serum Estradiol Levels and the Increases in High-Density Lipoprotein Levels in Postmenopausal Women with Oral Estradiol*. J.Clin Endocrinol Metab 1999;84:995
- 31 Recker RR, et al. *The Effect of Low-Dose Continuous Estrogen and Progesterone Therapy with Calcium And Vitamin D on Bone in Elderly Women. A Randomized, Controlled Trial*. Ann Intern Med 1999;130:897
- 32 Naliboff BD, et al. *Rapid Changes in Cellular Immunity Following a Confrontational Role-Play Stressor*. Brain, Behavior, and Immunity Volume 9, Issue 3, September 1995, Pages 207-219
- 33 Ackerman KD, et al. *Immunologic Response to Acute Physiological Stress in MS Patients and Controls* J Neuroimmunol. 1996;68:85-94
- 34 Naliboff BD, et al. *Immunological Changes in Young and Old Adults during Brief Laboratory Stress*. Psychosomatic Medicine, Vol 53, Issue 2 121-132
- 35 Herbert TB, et al. *Cardiovascular Reactivity and the Course of Immune Response to an Acute Psychological Stressor*. Psychosomatic Medicine, Vol 56, Issue 4, 337-344
- 36 Basso AM, et al. *Chronic Restraint Attenuates the Immunosuppressive Response Induced by Novel Aversive Stimuli*. Physiol Behav 1994 ;55:1151

- 37 Rozlog LA, et al. *Stress an Immunity: Implications for Viral Disease and Wound Healing*.  
Journal of Periodontology July 1999, Vol. 70, No. 7, Pages 786-792
- 38 Marin P, et al. *Cortisol Secretion in Relation to Body Fat Distribution i Obese Premenopausal Women*.  
Metabolism 1992;41:882
- 39 Paul M. Stewart<sup>2</sup>, Abigail Boulton, Sudhesh Kumar, Penny M. S. Clark and Cedric H. L. Shackleton. *Cortisol Metabolism in Human Obesity: Impaired Cortisone – Cortisol Conversion in Subjects with Central Adiposity*.  
The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism Vol. 84, No. 3 1022-1027
- 40 *Stamceller i hippocampus skadas av stress*. Dagens Medicin 2005-03-23.  
[www.dagensmedicin.se/nyheter/2005/03/23/stamceller-i-hippocampus-sk/index.xml](http://www.dagensmedicin.se/nyheter/2005/03/23/stamceller-i-hippocampus-sk/index.xml).
- 41 Lawrence MS, Sapolsky RM. *Glucocorticoids Accelerate ATP Loss Following Metabolic Insults in Cultured Hippocampal Neurons*. Brain Res. 1994 May 23;646(2):303-6
- 42 Volek JS, *Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise*.  
Journal of Applied Physiology, Vol. 82, No. 1, pp. 49-54, January 1997.
- 43 *Elitmotionär Frölander jagar VM-medaljer*. [hd.se/sport/2006/04/03/elit-motionaer\\_froelander\\_jagar\\_vm](http://hd.se/sport/2006/04/03/elit-motionaer_froelander_jagar_vm)