



Är inversionerna (*upp-och nervända övningar*) Yogaträningens hemlighet?

Kanske de kan fungera som snabb återhämtning för idrottare

Utövandet av Hathayoga (fysisk yoga) har ökat i popularitet de senaste åren (Barnes). Hathayoga innefattar de flesta yogaformer som finns i väst där fokus ligger på att man arbetar med *kroppen, andningen* och för att uppnå en ökad medvetenhet och kontroll. Hathayoga kan delas in i övningar för kroppen, andningen samt sinnet -*meditationen*.



MARIAN PAPP

FRISTÄNDE FORSKARE,
M.SCI PREVENTIV MEDICIN/
FOLKHÄLSOVETENSKAP, KI

Medveten närvaro

Yogaövningarna för kroppen innefattar oftast statiska övningar med ett internt fokus på känslan av kroppens position och hållning. Känna att man har kontakt med hela kroppen och med den uppleva en medveten närvaro. Yogaträningen har precis som basal kroppskänedom (vilken används inom sjukgymnastiken) en *upplevelsespekt* och en *rörelsespekt* och används för att läka kroppen och reducera stress (Blomberg).

Effekterna av Yogaträning

Hathayogans syfte är att framkalla en parasympatisk respons, vilket innebär sänkt puls, blodtryck och andningsfrekvens. Syftet är också att lugna ner tankeverksamheten och förbereda kroppen för meditation (en ökad aktivitet av alfavågor i hjärnan) (Cole, Kamei).

Övningarna balanserar det autonoma nervsystemet och långsam, djup och jämn andning ger avslappning och lugn, minskade stressnivåer och välbefinnande. EKG mätningar vid djupandning har visat att sympatiska nervsystemaktiviteten minskar och att hjärtfrekvensvariabiliteten ökar.

Andra effekter av Yogaträning är en ökad självinsikt, kroppskänedom, bålstabilitet samt en ökad mental och fysisk hälsa.

Filosofin och de traditionella effekterna av Inversionerna

Livsbevarande nektarn

Filosofiskt sägs inversionerna vara föryngrande eftersom de hindrar livsnektarn (amrita bindu, det elixir som sägs ge evigt liv), att droppa ner mot solarplexus där den förbränns. Nektarn sägs härstamma från talkkottskörteln, man menar att det endast kommer en droppe var fjortonde dag. Det är väl känt att melatonin utsöndras från talkkottskörteln. Denna livsnektar hålls kvar i kroppen med hjälp av kroppslåsen.

Kroppslåsen som ligger i bäcken, mag- och halsregionerna sägs traditionellt vara naturligt aktiverade vid inversionerna.

Yogisarna skrattar ibland åt de vanliga dödliga som förbrukar sitt livselixir onödigt snabbt eftersom de inte känner till hemligheten med evigt liv, att vara upp och ner.

Inversioner viktiga inom yogaträning

Inversionerna är de poser som sägs vara de viktigaste att utföra och de flesta yogaposer sägs vara förberedande för att man ska kunna utföra dessa korrekt. Inversionerna lugnar samtidigt som de stimulerar och gör utövaren mentalt alert.

Inversionerna ökar uthålligheten av våra hållningsmuskler så att vår rygg-



Exempel på inversion, här huvudstående (sirsasana). Man har sett blodtryck på 151/108 av denna posen, det diastoliska blodtrycket (108) höjs. Andningsfrekvensen är runt 15/min. Maxpuls är runt 55 % dvs precis på gränsen till konditionsträning (Blank). Foto: Birger André

rad blir längre samt att huvudets position över ryggen blir mer centrerad.

På 70-80 talet har man av och till diskuterat om inversioner bör betraktas som en sorts träning, kanske på grund av den ökade syreupptagningen. Det finns historier om hur inversionerna har använts funktionellt i Himalaya just för att snabbt få upp värmen i kroppen.

Enstaka Yogaposer

De finns väldigt få rapporter som undersöker enstaka yogaposers fysiologiska och mentala effekter. En aktiv stående position med böjt knä (virasana) visade på en ökad energiförbrukning med en ökad aktivitet i det sympatiska nervsystemet, jämfört med horisontell vila, och vila i stol. Minut ventilation, andningsfrekvens, lungvolym (tidal volym), syreupptagning samt koldioxid eliminering, hjärtfrekvens bland andra höjdes temporärt i denna stående position (Rai).

Död mans ställning (Shavasana) en avslappningsställning när man ligger på rygg helt avslappnad jämfördes med vila i en stol och vanlig horisontell vila. Testpersonerna sprang sedan på löpband och effekten av återhämtning (blodtryck och puls) jämfördes mellan de tre kroppspositionerna. Återhämt-

ningen efter löpningen var signifikant bättre med död mans ställning (Bera).

Inversionerna som återhämtning för idrottare

Inversionerna är de viktigaste yoga-poser traditionellt, och empirin och erfarenheten från yogalärare och utövare visar på starka effekter både på psyke och på välbefinnande. Forskning visar att hjärtarrytmipatienter kan bli återställda efter ett visst inversions-schema (Ingemansson) och kan utsluta medicinbehandling. Inversioner skapar en omedelbar parasympatisk aktivitet. Det kan vara en fördel att använda denna grupp av övningar i preventivt och behandlande syfte mot stress och för att återställa förlorad energi. Speciellt för idrottare som har gjort en maximal ansträngning och behöver återställa kroppens balans fort. Inversionerna (men också andningsövningar) visar en tendens till en ökad funktion hos tryckkänsliga kärl (ökad baroreflexkänslighet) (Selwamurthy) med en ökad pulsvariation (hjärtfrekvensvariabilitet) (Satyapriya, Duren) och en gradvis minskning av blodtrycket vid vila. Återhämtningen beror troligen på den akuta ökningen av den parasympatiska aktiviteten och puls-sänkningen men även på en minskad

slagvolym. Den främsta fysiologiska åtgärden som kroppen vidtar vid inversioner är framför allt att sänka pulsen. Det blir väldigt avlastande för hjärtat som får massvis med blod från benen och kan därmed arbeta avslappnat. Det kan ta upp till tre minuter innan pulsen sänks i dessa ställningar. Den inverterade positionen gör också att blodkärlen vidgas perifert (händer och fötter) eftersom kroppen försöker att sänka blodtrycket (Cole).

Tryckreceptorerna (baroreceptorerna)

Den lugnande effekten av inversionerna kan delvis bero på påverkan på tryckreceptorerna (baroreceptorerna), nervceller som finns i artärerna i halsen och aortabågen. Den stora mängden blod ökar blodtrycket, främst i nacken. För att hantera den ökade mängden blod i huvudet försöker de tryckkänsliga kärlen att sänka blodtrycket (vilket inte lyckas under själva inversionen) vilket sätter dessa tryckkänsliga kärl på prov. En studie på äldre personer jämförde Yogaträning med cykling och såg att tryckkänsligheten blev bättre med Yogaträning. Kanske detta beror på att man gör mycket halvt upp och nervända övningar (semi-inversioner), inversioner och djupandning i Yoga-



Exempel på inversion, här handstående (adho mukha vrksasana). Blodtrycket ligger på 166/126 av denna posen, högre än huvudstående. Andningsfrekvensen är runt 20/min. Maxpuls är runt 63 % man kan få konditionseffekt av denna pose (Blank). Foto: Birger Andrén

träning som "belastar" och töjer på kärlen så att de fungerar bättre. Funktionen av tryckreceptorerna verkar till viss del återställas (Bowman) av yoga-träning generellt men kanske främst av den inverterade kroppspositionen. Detta är intressant eftersom tryck-känsligheten försämras med åldern och vi vet att det är vanligt med högre blodtryck med ökad ålder.

Tryckreceptorerna ligger i linje med käkvinkeln och kommunicerar med bland annat med vagusnerven (kommer från hjärnstammen och styr många av de inre organen). Djurstudier har visat att mekanisk stimulering av dessa gör att man somnar. Sådan massage har använts av urbefolkningarna på Bali som sömnmedel (Cole).

Tryckreceptorkänsligheten är nedsatt hos de med högt blodtryck och de med depression (Broadley) och hjärtfrekvensvariabiliteten är lägre hos de med depression vilket troligen beror på en obalans i det autonoma nervsystemet.

Vilande för hjärtat

Inversionerna är vilande för hjärtat och en 90 graders inversion (tilt), jämfört med horisontell (liggande) vila, mins-

kar slagvolymen med 12 % (12 ml) samtidigt som en ökad fyllnadsgrad av den vänstra ventrikeln (end diastoliska volymen) kunde ses med 16 % (21 ml) (Bundgaard-Nielsen). Av detta kan man dra slutsatsen att en inversion är mer vilande för hjärtat än horisontell vila!

Kärlens töjlighet lika bra hos yogatränade som konditionstränade

Yoga och aerob träning har likvärdiga effekter på artärernas töjlighet och puls-vågshastigheten av blodet. Det verkar som att inversionerna i Yoga-träningen kan vara en bidragande faktor som gör att stelheten minskar i de karotida artärerna. Yogautövare som utförde inversioner minst 3 gånger i veckan visar på en minskad puls-vågshastighet (6,5-6,9 m/s) jämfört med inaktiva (9 m/s) (Duren). Detta tyder på att yogatränande och konditionstränande har en ökad medgivlighet i artärerna (jämfört med inaktiva) och har därmed en större flexibilitet i hjärt-och kärlsystemet.

Blodtryck och puls av inversioner

En studie (Blank) undersökte de direkta effekterna på blodtryck och puls av

olika yogaposer, däribland inversionerna. Handstående visade högst blodtryck, hjärtfrekvens och syreförbrukning jämfört med huvud- och skulderstående. Vid handstående kan man nå upp till 63 procent av maxpuls. Vid skulderstående och huvudstående hade testpersonerna i stort sett lika högt blodtryck, medan andningsfrekvensen vid skulderstående var högst av de tre inversionerna. Detta kan bero på att man får en extra stimulering av tryckreceptorerna pga nackens inböjda position i skulderstående. Det intressanta i ovanstående studie var att om man inte hade korrekt linjering i poserna så blev blodtrycket högre!

Inversioner ökar blodtrycket akut under själva utförandet jämfört med stående, medan pulsen sänks (Vehrs). I princip blir blodtrycket på samma nivå som vid fysisk träning av inversioner förutom att även det diastoliska blodtrycket höjs (vilket det inte gör vid träning). En studie undersökte effekterna av skulderstående (2 veckor, 2 x/dag, 8 min/dag) och studien visar på signifikant minskad vilopuls samt en minskning av den slut-diastoliska volymen (Konar). Inga kroniska förändringar sågs på blodtrycket (förmod-



ligen beroende på att det var 17-18 åriga pojkar) men en svag tendens till en mild regression (tillbakabildning) av den vänstra ventrikelvolymen kunde ses, vilket kan vara ett tecken på att övningen är vilande för hjärtat. En liten ökning av syrekonsumtionen sker speciellt den första minuten av en inversion (LeMarr). En studie (Rao) visade på en 48% ökad syreförbrukning (jämfört med stående) av huvudstående (en inversion).

Andning

Generellt finns starka bevis att långsam andningsrytm förbättrar både blodtryck och baroreceptorkänslighet (Chacko, Bernardi) och detta är en genomgående instruktion (djup och jämn andning) i ett yogapass. Det är en fördel att försöka uppnå en långsam andningsrytm med inversionerna och få fördelarna av andningsövningarna.

Djupandning minskar stress och ger högre melatonin på natten

Vid utförandet av en inversion får man ofta en väldigt djup andning. Idrottare med till exempel astma (som ska arbeta med att förlänga utandningen i inversionerna) kan ha fördel av detta eftersom utandningen kan förbättras (diafragman kan lyftas högre än normalt mot hjärtat vid utandning). Diafragman behöver då inte arbeta mot gravitationen och vid förlängd utandning sträcks den också ut lite så att den fungerar bättre.

En diafragmatisk djupandning (under 1 timme) som utfördes efter en fysisk ansträngning sänkte kortisolnivåerna samtidigt som melatoninhalten ökade. Båda grupperna hade utfört en fysisk prestation och kontrollgruppen som utförde normalandning fick inte hormoneffekterna som djupandarna (minskade kortisolnivåer och ökad melatoninhalt på natten). Hormonerna verkar vara kopplade, om kortisol sänks så ökar melatonin och tvärtom (Martarelli). Andra studier har också visat att kortisol nivåerna minskar efter ett yogapass.

Melatonin syntetiseras i tallkörteln och är en stark antioxidant och fungerar som en återhämtare mot hög syrebelastning speciellt efter intensiv fysisk aktivitet (Martarelli). Hormonet har visats öka efter meditation och Yogaträning (Harinath), det är speciellt rytmen som stärks dvs. det blir högre på natten och lägre dagtid. Blodtrycket sänks av melatonin samtidigt som melatoninhalten är korrelerad till välmående (Harinath). Melatoninrytmen

tycks vara störd hos de med depression och cancer och därmed låg på natten jämfört med friska då den är hög på natten (Moser). Det finns idag ingen specifik forskning som har mätt melatoninhalten eller andra stresshormon akut efter en inversion och det kanske är här som man i framtiden kan se återhämtnings effekten av yogaträning.

Den subjektiva sömn kvalitén är bättre hos vana yogautövare jämfört med kontroll (Vera).

Sammanfattning

Denna artikel vill kort belysa den forskning som idag finns om Inversionernas (upp och nervända övningar) effekt på framför allt hjärta och kärl. Inversioner skapar en omedelbar parasympatisk effekt med en sänkt puls som följd. Känsligheten i tryck känsliga kärl (baroreceptorer) tycks förbättras med inversioner och Yogaträning, vilket innebär en förbättrad blodtrycksreglering och pulsvariation (heart rate variability). Det tycks ske en stabilisering av nervsystemet av Yogaträning samtidigt som det är vilande för hjärtat och kärlens töjlighet förbättras.

Ett funktionellt område där man kan använda inversionerna är som en form av "akut" återhämtare speciellt av idrottare efter en fysisk ansträngning. Kanske man kan integrera dessa övningar som en del i idrottarens träningsprogram i framtiden.

Detta är en del av kommande bok "Yoga på djupet – funktionella övningar i naturen" som kommer i augusti 2010 på ICA-bokförlag.

För korrespondens till författaren: mpwork@telia.com

Referenslista

- Barnes PM et al Complementary and alternative medicine use among adults united states 2002. *Adv Data* 2004; 27(342):1-19
- Bera TK et al. Recovery from stress in two different postures and in Shavasana – a yogic relaxation posture. *Indian J Physiol. Pharmacol.* 1998;42(4):473-8
- Blank S. Physiological responses to iyengar yoga performed by trained practitioners. *Journal of exercise physiology online.* 9(1): 2006
- Blomberg Mariane. Träning i ökad kroppskänedom och avspänning hjälp för att hantera stress. *Läkartidningen.* 2004;101(15-16):1398-1400.
- Bowman AJ. Effects of aerobic exercise training and yoga on the baroreflex in healthy elderly persons. *Eur J Clin Invest.* 1997;27(5):443-9
- Broadley A et al. Baroreflex sensitivity is reduced in depression. *Psychosomatic medicine.* 2005;(67):648-651 *Clin Invest.* 1997;27(5):443-9

Bundgaard-Nielsen M et al. Relationship between stroke volume, cardiac output and filling of the heart during tilt. *Acta anaesthesiologica scandinavica.* 2009;53:1324-1328.

Chacko Joseph N, Porta C et al. Slow breathing improves arterial baroreflex sensitivity and decreases blood pressure in essential hypertension. *Hypertension.* 2005;46:1-5

Cole R. Non-pharmacologic techniques for promoting sleep. *Clinics in sports med.* 2005;(24):343-353

Duren CM et al. The influence of physical activity and yoga on central arterial stiffness. *Dynamic Medicine.* 2008;7(2):1-28.

Harinath K et al. Effects of hatha yoga and omkar meditation on cardiorespiratory performance, psychologic profile, and melatonin secretion. *The journal of alternative and complementary medicine.* 2004;10(2):261-268

Grossman E et al. Breathing-control lowers blood pressure. *Journal of Human Hypertension.* 2001;15:263-269.

Ingemansson MP. Autonomic modulation of the atrial cycle length by the head up tilt-test: non-invasive evaluation in patients with chronic atrial fibrillation. *Heart.* 1998;80(1):171-6. Även personlig kommunikation

Konar D et al. Cardiovascular responses to head-down-body-up postural exercise (Sarvangasana) *Indian J Physiol Pharmacol.* 2000;44(4):392-400

Krittayaphong R et al. Heart rate variability in patients with coronary artery disease: differences in patients with higher and lower depression scores. *Psychosom Medicine.* 1997;59(3):231-5

LeMarr John D et al. Cardiorespiratory responses to inversion. *The physician and sportsmedicine.* 1983;11(11):51-57.

Martarelli D et al. Diaphragmatic breathing reduces exercise-induced oxidative stress *eCAM.* 2009:1-9.

Moser M et al. Cancer Causes control. *Cancer and rhythm* 2006;17(4):483-7.

Rai L et al. Energy expenditure and ventilatory responses during Virasana – a yogic standing posture. *Indian J Physiol Pharmacol.* 1993;37(1):45-50

Rao Shanker. Metabolic cost of head-stand posture. *J. Appl. Physiol.* 1962;17(1):117-118

Satyapriya M et al. Effect of integrated yoga on stress and heart rate variability in pregnant women. *International Journal of Gynecology and obstetrics.* 2009;104:218-222

Selvamurthy W et al. A new physiological approach to control essential hypertension. *Indian J Physiol Pharmacol.* 1998;42(2):205-213

Tamarkin L et al. Decreased nocturnal plasma melatonin peak in patients with estrogen receptor positive breast cancer. *Science.* 1982; May 28;216(4549):1003-5.

Vehrs PR et al. Exercise during gravity Inversion: Acute and chronic effects *Arch Phys Med Rehabil.* Vol 69, Nov 1988

Vera FM et al. Subjective sleep quality and hormonal modulation in long-term yoga practitioners. *Biological psychology.* 2009;81:164-168