



Förbättrar mental träning en idrottares prestation?

För att maximera en elitidrottares prestation lämnas inget åt slumpen. De träningsmetoder som används är noga studerade och man vet vilken övning som ger vad för någon effekt, när det kommer till den fysiska träningen - vill säga. Inom mental träning finns det fortfarande mycket kvar att lära. Vi vet lite om hjärnans beteende vid mental träning. Med hjälp av två studier inom området kommer effekter och konsekvenser att diskuteras.



CARL-JOHAN OLSSON
INSTITUTIONEN FÖR
PSYKOLOGI
UMEÅ UNIVERSITET

Användandet av mental träning är vida utspritt och mycket forskning har gjorts inom området. Tittar man på de metaanalyser som gjorts så råder det inga tvivel. Mental träning ger effekt. MEN effekten är inte lika stor som vid fysisk träning (Driskell, Copper & Moran, 1994; Feltz & Landers, 1988; Feltz, Landers & Becker, 1983). Det är dock fortfarande oklart hur stor denna effekt är och vad det egentligen är som ger effekten. En studie som tydligt visar detta dilemma är den som gjordes av Smith & Holmes (2004). Då jämförde man olika varianter på visualisering; man visualiserade samtidigt som man såg sig själv putta på video; samtidigt som man hörde sig själv putta; och samtidigt som man fick läsa om sin egna lyckade putt. Alla tre varianter gav effekt i form av förbättrade puttningsresultat. Men vad som också inkluderades i studien var en kontrollgrupp där personer under samma tid som de andra grupperna visualiserade fick läsa icke puttningsrelevant golf-litteratur. Detta resulterade även det i en förbättrad puttningsresultat. Så problemet om vad som egentligen förklarar effekten kvarstår.

Det finns två huvudteorier som skulle kunna förklara varför mental träning faktiskt ger en viss effekt på en motorisk prestation. Den första benämns som symbolisk inlärningsteori (Druckman & Swetz, 1988). Denna bygger på att utövaren repeterar alla moment av rörelsen som kognitiva komponenter. Visualiseringen stärker då den mentala karta som finns för rörelsen och därför kan uppgiften utföras på ett mer tillfredsställande sätt. Men denna teori har sin begränsning eftersom den då säger att prestationen endast kommer att förbättras då de

symboliska komponenterna är viktiga. Med andra ord desto mer kognitiv en uppgift är desto mer lämpad är visualiseringen. Det är alltså lätt att få en känsla av att mental träning skulle vara mer lämpligt som träningsredskap vid idrotter som höjdhopp eller golf till skillnad från rena kraftsporter. Men mental träning har ju inte visat denna begränsning, den har ju även givit effekt på idrotter med få kognitiva element. Dessa kan förklaras med hjälp av ytterligare en teori, den neuromuskulära teorin. Kärnan i denna teori säger att en föreställd rörelse producerar låga nervimpulser som liknar de som produceras vid det faktiska utförandet (Singer, Hausenblas, Janelle, 2001). Visualisering skapar ett muskelminne för den motoriska rörelsen som lagras och därför går det sedan lättare att utföra den och du får en prestationsförbättring. Denna teori kom ganska tidigt men blev starkt kritiserad av bland annat Feltz och Landers (1983). Senare forskning, framförallt när metoderna för hjärnavbildning förbättrats, har visat på nytt stöd för teorin. Även om dessa två teorier kan förklara en del av de bakomliggande faktorerna till varför mental träning faktiskt kan ha viss effekt på motoriska prestationer så är de inte tillräckliga och de fungerar inte heller i alla lägen.

För att vi ska förstå effekterna på hjärnan av mental träning är det klokt att först vara på det klara med vad som sker i hjärnan när vi tränar fysiskt. Då det inte alltid så lätt att testa teorier på idrottare, då dessa ofta är svåra att få tag på under en längre tid, sker de flesta studierna i laboratoriemiljö. I en studie som undersökte motorisk inlärning (Karni, Meyer, Jezard, Adams, Turner & Ungerleider,

1995) visades att när en motorisk rörelse lärs in genomgår hjärnan en omorganisering. I denna studie fick personer träna motoriskt på att utföra en fingersekvens. Slutresultatet av den fysiska träningen var en ny starkare representation av den tränade rörelsen i primära motoriska cortex. Den vuxna hjärnan visar alltså på plasticitet vid motorisk inläring. Ska man då hävda att mental träning går till på liknande sätt som motorisk träning bör man alltså finna liknande hjärnförändringar vid jämförbara studier där istället för att utföra träningen motoriskt låta försökspersoner träna mentalt. I flertal studier har visualisering studerats som träningsmetod. En studie undersökte om mental träning kan bidra till en styrkeökning (Ranganathan, Siemionov, Liu, Sahgal, Yue, 2004) vad denna studie visade var att det är möjligt att med hjälp av mental träning skapa ett muskelminne och att den mentala träningen skapar liknande spår som den fysiska träningen gör. Det vill säga de neurala spår som träningen lämnar är långvariga, nästan oförglömliga på liknande sätt som de som bildades då vi en gång lärde oss att simma eller cykla.

Efter att visat effekterna av motorisk träning och mental träning separat blir nästa steg att i samma studie jämföra effekter av dessa två träningsmetoder. Denna artikel bygger på en studie som utgick från den procedur som Karni et al. (1995) använde, med tillägget att istället för att endast träna motoriskt fick en grupp på samma sätt träna mentalt i form av visualisering.

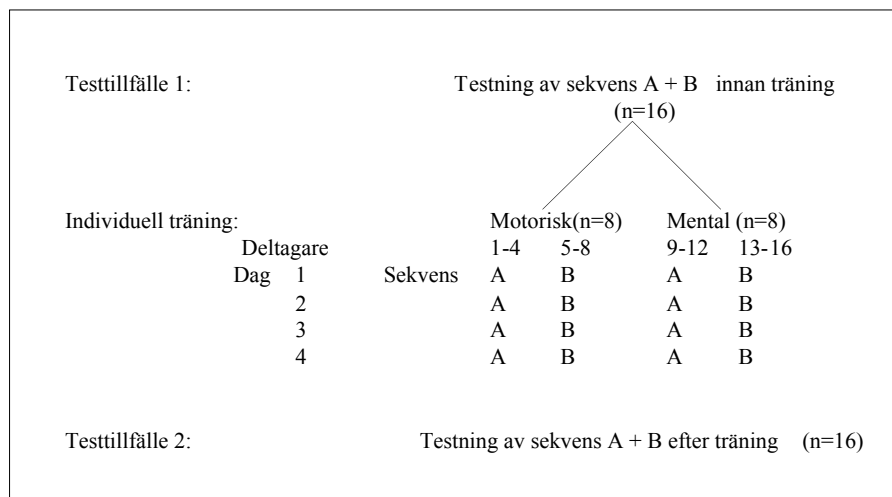
Metod

Försökspersoner:

Sexton aktiva friidrottare från friidrottsgymnasiet/universitet i Umeå deltog i försöket, de hade en medelålder på 19,9 år med spridning från 18-28 år. Det var jämt fördelat mellan könen och alla deltagarna var högerhänta. Alla deltagarna hade tidigare hört talas om eller i vissa fall använt sig av denna form av mental träning.

Procedur:

Studien var indelad i tre delar, först ett testtillfälle, sedan individuell träning, för att sedan avslutas med ytterligare ett testtillfälle, Figur 1 för en överblick av de olika delarna. Uppgiften för deltagarna var att så snabbt och så korrekt som möjligt utföra en fingersekvens med vänster hand. På vänster hand gavs fingrarna var sitt nummer, Figur 2. Deltagarna fick sedan se



Figur 1. En överblick över de olika faserna av studien

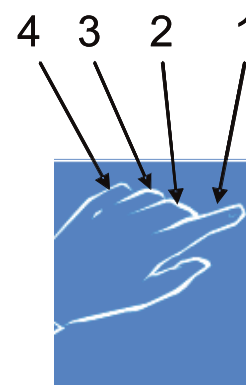
två olika sifferkombinationer på en dataskärm och under tiden som kombinationen visades skulle deltagarna trycka fingrarna i den ordning siffrorna visade. De två olika sifferkombinationerna var A: 4 2 3 1 4 och B: 4 1 3 2 4.

Testtillfälle 1:

Nu testades alla deltagarna på båda sekvenserna, först visades sekvens B i 30 sekunder, sedan visades x x x x x på skärmen i 30 sekunder, då skulle deltagarna vila, för att sedan se sekvens A i 30 sekunder. Detta schema följdes tills det att båda sekvenserna hade visats tre gånger var. När sekvenserna visades på skärmen tryckte deltagarna sekvenserna på ett tangentbord så att dessa kunde registreras, en låda täckte vänsterhanden så att deltagarna inte kunde titta på fingrarna.

Individuell träning:

Nu delades deltagarna in i två olika grupper, de som fick träna mentalt och de som fick träna motoriskt, indelningen skedde slumpmässigt dock med bibehållen könsfördelning. Under träningsstillfällena kom deltagarna att endast träna motoriskt eller mentalt på antingen sekvens A eller B. Den otränade sekvensen fungerade som en kontrollsekvens. För att undvika problem med att en av sekvenserna eventuellt skulle kunna vara lättare eller svårare att utföra än den andra fick hälften av deltagarna i gruppen träna på sekvens A och hälften på sekvens B. Vid träningsstillfällena visades den sekvensen som deltagaren skulle träna på i 1.5 minuter och vilan emellan var en minut, sekvensen visades fyra gånger. För de som tränade motoriskt var instruktionen som vid testtillfället att så korrekt och så snabbt som möj-



Figur 2. Fingrarna på vänster hand är tilldelade nummer 1-4 från pekfinger till lillfinger.

ligt trycka sekvensen. De som tränade mentalt fick instruktionen att så länge som sekvensen visas på skärmen ska de föreställa sig att de trycker sekvensen så korrekt och så snabbt som möjligt. Deltagarna tränade på samma sekvens fyra dagar i följd.

Testtillfälle 2:

Nu blev deltagarna testade på precis samma sätt som vid första testtillfället. Alltså, de fick utföra båda sekvenserna och uppgiften var att under tiden som sekvensen visades på skärmen så korrekt som möjligt trycka så många sekvenser de kunde.

Apparatur

För registrering av knapptryckningar användes programmet E-Prime (Psychology Software Tools, PA, USA). För beräkning av antalet korrekta sekvenser gjordes ett dataprogram i Matlab 6.5.1 (Mathworks Inc, MA, USA)



Resultat

För att säkerställa att träningen, oberoende om den var mental eller motorisk, gav någon prestationsförbättring gjordes ett inomdivids t-test, Figur 3 och Tabell 1. Nu jämfördes antalet korrekt klarade sekvenser från första testtillfället med antalet korrekta sekvenser från andra testtillfället. Man kan se en signifikant ökning för båda träningsmetoderna (mental/motorisk) och för båda sekvenserna (tränad/otränad).

T-testet visade alltså att träningen gav effekt. Men för att se huruvida träningen faktiskt gav bättre effekt på den tränade sekvensen gentemot den otränade gjordes en ANOVA över grupperna med två faktorer med två nivåer var (Otränad/tränad sekvens: Före/efter träning) denna resulterade i en huvudeffekt av träning $F(1,15) = 51.3$ $p < .01$ alltså var det signifikanta ökning av både den tränade och den otränade sekvensen efter träningens genomförande. Ytterligare fanns även en interaktionseffekt $F(1,15) = 33.4$ $p < .01$ vilket tyder på att träningen gav bättre effekt för den tränade sekvensen gentemot den otränade.

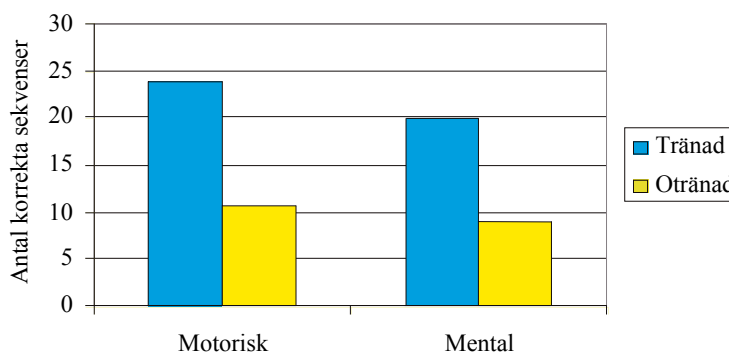
Slutsatser från studien

Som väntat fann man från denna studie att såväl motorisk som mental träning av denna fingerrörelse gav ökad effekt på prestation. Däremot så är den numeriska ökningen större för den grupp som tränade motoriskt jämfört med den grupp som tränade mentalt. Då tidigare forskning visat på detta var det förväntat. Mental träning bör alltså ses som ett tillskott till träningen, när den fysiska träningen inte är genomförbar, snarare än som ett substitut. Likaså blev resultatförbättringen för den tränade sekvensen större än den förbättring som man fann på den otränade sekvensen. En möjlig orsak till att träningen ändå resulterade i en ökning av klarade sekvenser för den otränade sekvensen kan vara att deltagarna i och med träningen helt enkelt blev mer fingerfärdiga.

fMRI-studie av mental träning

Den studie som ovan har beskrivits gjordes för att replikera beteendedelen i en tidigare studie där samma metod användes men där deltagarna vid de två testtillfällen även fick göra fingerrörelser i en fMRI (*functional Magnetic Resonance Imagery*) kamera (Nyberg, Eriksson, Larsson, Marklund, 2005). Att använda fMRI gjorde det möjligt att inte endast se positiva effekter av

Medelökning från basvärde



Figur 3. Medelvärdet av ökad prestation efter jämförelse med prestationen innan träning som en funktion av sekvens (Tränad/Otränad) och grupp (Motorisk/mental).

Tabell 1. Statistik över prestation efter träningens avslut på tränad respektive otränad sekvens

Grupp	M	SA	t-värde
Motorisk tränad	24,0	13,2	$t(7) = -5.159^{**}$
Motorisk otränad	10,6	10,1	$t(7) = -2.988^*$
Mental tränad	19,9	8,2	$t(7) = -6.825^{**}$
Mental otränad	9,0	7,7	$t(7) = -3.318^*$

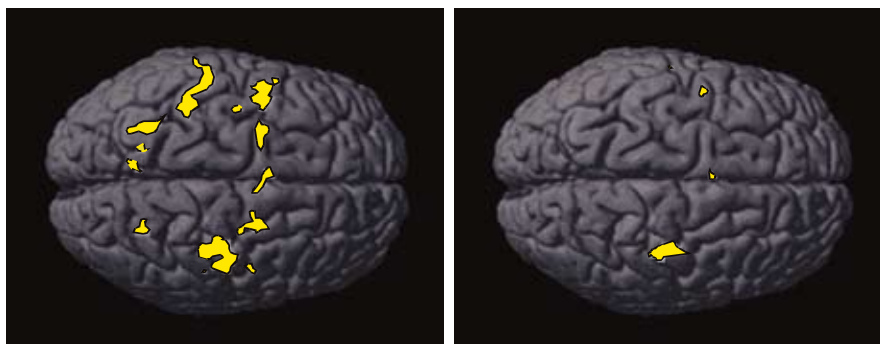
** $p < .01$ * $p < .05$

båda träningsmetoderna (mental/motorisk) utan även undersöka vilka områden i hjärnan som aktiveras efter de olika träningsmetoderna.

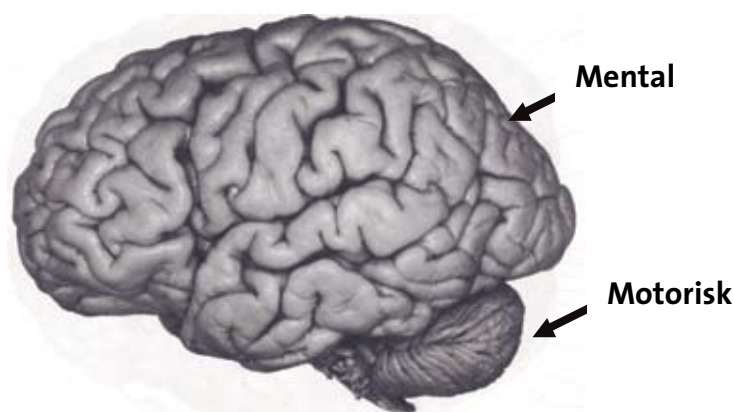
De hjärnregioner som framförallt är sammankopplade med rörelser av vänster hand är höger motor cortex och vänster cerebellum. Vid första testtillfället när deltagarna utan träning utförde båda fingersekvenserna fann man att hjärnaktiviteten inte endast kunde kopplas samman med den tillhörande vänster hand utan att även vänster motor cortex och parietal cortex var aktiverade. Med andra ord fann man aktivitet över stora områden på båda sidor av hjärnan (Figur 4). När sedan deltagarna tränat under fyra dagar och det var dags för testtillfälle två visade det sig att aktiveringen hade skiftat till att endast beröra de områden som aktiveras vid enkla handrörelser, Figur 4. I detta fall är höger motoriska cortex aktivt, och att det är höger beror på att det är med vänster hand som deltagarna utför uppgiften. Detta skifte i aktivering gällde för båda den motoriskt tränade gruppen samt den mentalt tränade gruppen och för både tränad och otränad sekvens.

Resultaten från denna studie visade även på en *sekvensspecifik effekt*, alltså att det blev störst ökning

för den sekvens som deltagarna hade tränat på. Detta gällde såväl för motorisk som mental träning. Däremot kan man se skillnader i hur detta avspeglas i fMRI data beroende på vilken träningsmetod deltagarna har använt sig av. Efter motorisk träning ser man för den tränade sekvensen en förhöjd aktivering i cerebellum (Figur 5). Detta tyder på att deltagarna har lagrat den tränade sekvensen som ett motoriskt minne i cerebellum, och att aktiviteten är ett uttryck av en motorisk färdighet snarare än förvärvandet av färdigheten. För den grupp som tränade mentalt såg man den sekvensspecifika effekten som en förhöjd aktivering i sekundära synbarken (Figur 5). Det verkar alltså som att mental träning ger upphov till ett synminne och ingen aktivitet i cerebellum som man fann efter motorisk träning. Alltså, för att få en aktivitet i cerebellum vid utförandet av en motorisk rörelse måste den även vara aktiv under inläringen. Och på samma sätt för att aktivera synbarken vid utförandet av en motorisk rörelse måste detta område vara aktivt under inläringen. Detta strider då delvis emot den neuromuskulära teorin eftersom aktiveringsmönstren efter de olika träningsmetoderna inte helt stämmer överens.



Figur 4. Hjärnaktivering vid första teststillfället innan träningen påbörjats (vänster) och hjärnaktivering vid andra teststillfället efter fyra dagars träning för båda grupper (motorisk samt mental träning)



Figur 5. Sekvensspecifik aktivering i cerebellum för gruppen som tränade motoriskt och sekvensspecifik aktivering i synbarken för gruppen som tränade mentalt.

Avslutande reflektion

Återigen visar studier att mental träning ger effekt på motorisk prestation. Men återigen visar det att den fysiska träningen är överlägsen. Men det kan finnas tillfällen då det är omöjligt att utföra sådan träning, idrottare kan bli skadade, eller det kan vara för farligt eller för kostsamt att utföra vissa moment. Då kan det vara ett alternativ att träna mentalt för att ändå bibehålla den mängd träning och förbättra den nivå man hade. Eftersom tidigare studier har visat liknande resultat var detta att förvänta.

Det finns dock anledning till varsamhet. Som fMRI studien tydde på är det inte samma neurala nätverk som är aktiva under de olika träningsmetoderna. Alltså, om en rörelse tränas in med hjälp av ett motoriskt träningsprogram kommer detta program att användas vid utförandet av rörelsen. Och om en motorisk rörelse tränas in med hjälp av ett mentalt träningsprogram kommer detta att vara aktivt vid utförandet. I idrottssammanhang kan detta leda till positiva effekter eftersom vid användandet av båda metoderna

kommer flera områden att vara aktiva vid utförandet. Men detta kan också leda till negativa konsekvenser då man kan drabbas av interferens och att det ordinarie motoriska inlärningsprogrammet ersätts av det mentala programmet. Vad detta leder till är ännu inte kartlagt men då alla studier visar att motorisk träning är mer effektiv än mental träning, kan slutprodukten av att använda sig av ett rörelseprogram skapat av icke motorisk hjärnaktivitet göra att prestationen blir lidande.

Nästa steg

Hur ska man då gå vidare med studerandet av mental träning? Man bör genomföra forskningen utanför labmiljön. Istället för att testa gemene man bör man testa aktiva idrottare i en faktisk idrott. Hur ser hjärnaktiviteten mellan mental och motorisk träning ut då? Vidare bör man reda ut vem som bör använda sig av mental träning. Passar det bäst för idrottare på elitnivå som redan är väldigt bra på en rörelse och endast behöver finjustera eller är det bättre i inlärningsynpunkt för nybörjare? Dessutom, hur ska det gå

till när man visualiserar? Eftersom fMRI data visar på skillnader mellan hur hjärnan aktiveras vid en motorisk rörelse beroende på om inläringen har skett motoriskt eller mentalt bör man kanske se upp med hur man visualiserar. Extern visualisering är som att titta på sig själv på film medan intern visualisering då känner man att man utför rörelsen och får även då mer fysiologiska respons. Kanske bör man efterlikna den visualisering som liknar utövandet mest, och då torde intern visualisering vara mer lyckosam än extern. Eftersom forskningen visar på att fysisk träning är överlägsen mental träning verkar det som om idrottare först och främst bör se till att maximera sin faktiska träning innan de tränar mentalt. Och då blir ju frågan om den mentala träningen verkligen leder till ytterligare en positiv effekt eller om den i sådana fall blir till en negativ effekt på prestationen? Om så är fallet är det kanske bättre att använda den tiden till att koppla av och tänka på annat.

Referenser:

- Driskell, J.E., Copper, C. & Moran, A. (1994). Does mental practice enhance performance? *Journal of Applied Psychology*, 79 4, 481-492.
- Druckman, D. & Swets, J. A. (1988). *Enhancing human performance: Issues, theories, and techniques*. Committee on techniques for the enhancement of human performance. Commission on behavioral and social sciences and education. National research council. Washington, D.C. National Academy Press.
- Feltz, D. L. & Landers, D.M. (1983). The effect of mental practice on motor skill learning and performance: A meta-analysis. *Journal of Sport Psychology*, 5, 25-57.
- Feltz, D. L., Landers, D. M., & Becker, B. J. (1988). A revised meta-analysis of the mental practice literature on motor skill learning. In National Research Council (Ed.), *Enhancing human performance, Part III: Improving motor performance*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Karni, A., Meyer, G., Jezzard, P., Adams, M., Turner, R. & Ungerleider, L. (1995). Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during motor skill learning. *Nature*, 377, 155-158.
- Nyberg, L., Eriksson, J., Larsson, A. & Marklund, P. (2004). *Learning by doing versus learning by thinking: an fMRI study of motor and mental training*. Manuscript submitted for publication.
- Ranganathan, V. K., Siemionow, V., Liu, J. Z., Sahgal, V. & Yue, G. H. (2004). From mental power to muscle power – gaining strength by using the mind. *Neuropsychologia*, 42, 944-956.
- Singer, R. N., Hausenblas, H. A. & Janelle, C. M. (2001). *Handbook of sport psychology*. 2nd ed. Wiley.
- Smith, D., Holmes, P. (2004). The effect of imagery modality on golf putting performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26, 385-395