



## Skadeprevention genom kognitiv beteendeträning för unga fotbollsspelare med hjälp av biofeedback.

Halmstad Högskola

Sektionen för hälsa och samhälle

Psykologi inriktning idrott, avancerad nivå, VT -10

Examinator: Urban Johnson

Handledare: Urban Johnson & Andreas Ivarsson

Författare

Arne Edvardsson

---

HALMSTAD Högskola

Box 823  
30118 HALMSTAD

Tel pbx 035 - 16 71 00

Tel direkt 035 - 16 7.....  
Fax 035 - 14 85 33

Besöksadress:

Kristian IV:s väg t 3  
Pg 788129 – 5

Edvardsson, A. (2010). *Skadeprevention genom kognitiv beteendeträning för unga fotbollsspelare med hjälp av biofeedback*. (D-uppsats i psykologi inriktning idrott, 91-120hp). Sektionen för Hälsa och Samhälle: Högskolan i Halmstad.

## Sammanfattning

Det positiva sambandet mellan stress och idrottsskador är väl dokumenterat i litteraturen. Ett ökat antal psykologiska skadeförebyggande interventioner visar att det är möjligt att förebygga idrottsskador genom kognitiv beteendeträning. Användandet av biofeedback tillsammans med kognitiv beteendeträning i skadeförebyggande syfte är dock en relativt outforskad interventionsstrategi (Johnson, 2007). Syftet med studien var att undersöka om det genom interventionsbaserad kognitiv beteendeträning i kombination med biofeedbackanvändning gick att minska antalet idrottsskador för fotbollsspelare. Deltagare ifrån fyra idrottsgymnasier (16-19 år) delades in i en experimentgrupp ( $n=13$ ) och en kontrollgrupp ( $n=14$ ). Deltagarna fick fylla i tre enkäter (SAS, LESCA och ACSI-28) vid en förmätning. Ett MANOVA test visade de två grupperna inte skilde sig signifikant vid förmätningen. Experimentgruppen genomgick en 9-veckors interventionsperiod bestående av 7 sessioner innehållande: somatisk avslappning, dagbok för kritiska händelser, tankestopp, emotions/problem fokuserad coping, målsättning och biofeedbackträning. Ett Mann-Whitney  $U$  test visade en tendens till signifikant skillnad mellan kontroll och experimentgrupp  $U(n_1 = 13, n_2 = 14) = 51.00, p < .054$ , där experimentgruppen drabbades av färre idrottsskador jämfört med kontrollgruppen. Resultatet ifrån studien diskuteras främst ur ett psykologiskt perspektiv och förslag på framtida forskning inom området ges.

Nyckelord: Biofeedback, fotboll, idrottsskada, intervention, kognitiv beteendeträning.

Edvardsson, A. (2010). *Injury prevention using cognitive behavioral training for young soccer players with assistance of biofeedback*. (D-essay in sport psychology, 91-120hp). School of Social and Health Sciences: University of Halmstad.

### **Abstract**

The positive relationship between stress and sport injury is well documented in the literature. An increasing number of prevention intervention studies shows that it is possible to prevent sport injuries through cognitive-behavioral training. However, the use of biofeedback combined with a cognitive-behavioral approach for injury prevention is a relatively unexplored methodology (Johnson, 2007). The purpose of this study was to investigate if it is possible to combine biofeedback and cognitive-behavioral training to reduce numbers of sport injuries for soccer players. Participants from four sports high schools (16-19 years old) were divided into one experiment (n=13) and one control group (n=14). Participants were asked to complete three questionnaires (SAS, LESCA and ACSI-28) in a baseline measure. A MANOVA test showed that the two groups did not differ significantly based on the questionnaires at the baseline measure. The experiment group participated in a 9 week intervention period consisting of 7 sessions including: somatic relaxation, critical incident diary, thought stopping, emotions/problem focused coping, goal setting and biofeedback training. A Mann-Whitney  $U$  test showed a tendency to a significant difference between the control and experiment group  $U (n_1 = 13, n_2 = 14) = 51.00, p < .054$ , where the experiment group sustained fewer sport injuries compared to the control group. The result of the study is discussed foremost from a psychological perspective and proposals for future research are given.

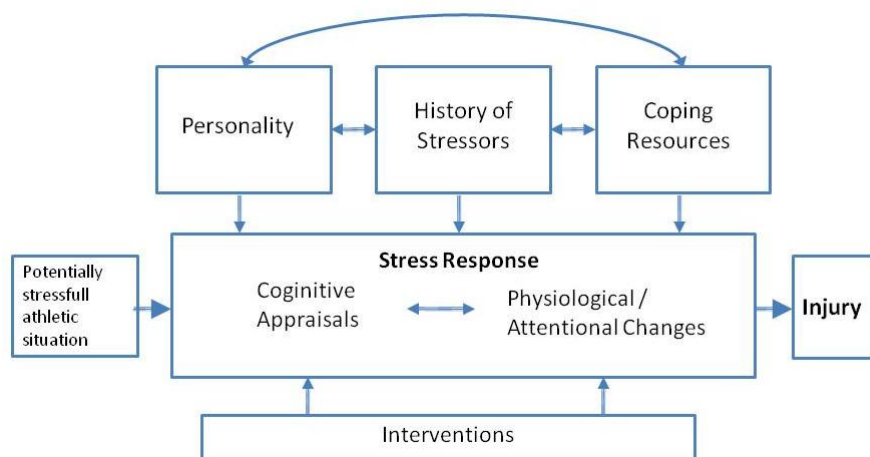
Keywords: Biofeedback, cognitive-behavioral training, intervention, soccer, sport injury.

## Inledning

Nära hälften av alla skador som behandlades på sjukhus akutmottagningar i Sverige 2005-2007 uppstod i samband med fysisk aktivitet, vilket årligen kostade samhället mellan 3 och 4 miljarder kronor (Statens folkhälsoinstitutet, 2010). År 2007 behövde över 104 000 personer söka upp akutsjukvård efter att ha drabbats av en idrottsskada (Socialstyrelsen, 2009). Det totala antalet rapporterade idrottsskador hade dock varit betydligt större om man räknat med alla de idrottsskador som behandlades direkt på plats där skadan inträffade eller behandlades på vårdcentraler (Statens folkhälsoinstitut, 2010). Statens folkhälsoinstitut menar vidare att skadeförebyggande arbete bör prioriteras inom de mest skadedrabbade idrotterna som t.ex. fotboll. Ekstrand, Hägglund och Waldèn (2009) visade i en studie utförd på 50 Europiska toppfotbollsklubbar (t.ex. Arsenal FC, FC Barcelona och AFC Ajax) att varje A-lagsfotbollsspelare i snitt drabbades av två skador per säsong. Ovan presenterad skadestatistik belyser behovet av en djupare förståelse för vad som inverkar på att höja respektive sänka skaderisken hos idrottare. Johnson och Ivarsson (in press) undersökte idrottsskadors uppkomst ur ett psykologiskt perspektiv genom att analysera 5 psykologiska faktorer ("Negative life event stress", "somatic trait anxiety", "mistrust", "worry" och "coachability"). Författarna kunde med hjälp av dessa faktorer förutspå cirka en fjärdedel av de skador som drabbade 108 fotbollsspelare på svenska fotbollsgymnasier under en 8 månaders period.

### Psykologiska skadeförebyggande modeller

Forskning som undersöker psykologiska faktorerers inverkan på skaderisken har påvisat att idrottare som upplever höga nivåer av stress är exponerade för en större risk att drabbas av en idrottsskada (Ivarsson & Johnson, 2010). Flera psykologiska modeller har presenterats i syfte att avspegla detta samband (Williams & Andersen, 1998; Junge, 2000; Johnson & Ivarsson, in press). En av de tidigaste modellerna inom området var Williams och Andersens "stress - injury model" (1998).



Figur 1. "Stress - injury model" av Williams & Andersen, 1998.

Modellen (se figur 1) omfattar tre kategorier med psykologiska faktorer. De olika kategorierna påverkar en idrottares stressrespons och därmed även dennes risk att drabbas av en idrottsskada. Kategorierna i "stress- injury model" är personlighetsvariabler (t.ex. hur extrovert en idrottare är), tidigare upplevda stressfulla händelser (vilket omfattar avgörande livshändelser, dagliga stressorer och tidigare idrottsskador) samt slutligen copingresurser

(vilket omfattar socialt stöd, stresshantering och övriga beteendemönster). En potentiell stressfull idrottssituation (t.ex. en viktig tävling) kan beroende på om den uppfattas hanterbar eller inte (cognitive appraisals) orsaka spända muskler, smalare fokus och ökad distraktibilitet (physiological/attentional changes) (Williams & Andersens, 1998; Rogers & Landers, 2005). Junge (2000) skapade en likande modell utifrån en litteraturgenomgång av 35 studier med stress och idrottsskador i fokus (Model of the influence of psychological factors on sports injury). Modellen påtalar hur tre kategorier av psykologiska faktorer (copingresurser, psykologiska stressorer och emotionella tillstånd) påverkar idrottarens stressreaktioner idrottsskada t.ex. i samband med matchspel. Likt Williams och Andersens modell (1998) påtalar Junges modell (2000) att dessa stressreaktioner påverkar risken för skadeuppkomst. Dock menar Junge till skillnad ifrån föregående modell att stressreaktionen även påverkar skadans allvarlighetsgrad och därmed hur långvarig den blir. Enligt Junge bör förebyggande interventioner framförallt fokuseras på två av de tre kategorierna i modellen (copingresurser och emotionella tillstånd). En av de senaste modeller som tagits fram inom området är Johnson och Ivarssons "Empirical model of injury risk factors" (in press) som konstruerades utifrån en studie på 108 unga fotbollsspelare. Modellen som innehåller likheter med de två föregående presenterade modellerna, påtalar hur negativa livshändelser (livshändelser inom det senaste året som uppfattats starkt negativt), personlighet (bestående karaktärsdrag) och ineffektiva copingstrategier (en idrottarens oförmåga att hantera stress) samverkar och ökar risken för idrottsskador.

### **Interventionsprogram**

Flera stresshanteringsprogram baseras på kognitiv beteendeträning och refererar till Williams och Andersens "Stress - injury model" (1998). Merparten av dessa har visat sig effektivt kunna minska skaderisken hos idrottare (Kerr & Goss, 1996; Perna, Antonio, Baum, Gordan & Schneiderman, 2003; Johnson, Ekengren & Andersen, 2005; Maddison & Prapavessis, 2005; Noh, Morris & Andersen, 2007). I Kerr och Goss (1996) studie genomgick experimentgruppen (n=12) ett stresshanteringsprogram baserat på kognitiv beteendeträning innehållande tankestopp, hantering av distraktioner, "self-talk", avslappning, visualisering och tävlingsförberedelse. Experimentgruppsdeltagarna rapporterade efter avslutad intervention en signifikant lägre stressnivå än kontrollgruppen (n=12) och tenderade att spenderade mindre tid skadade jämfört med kontrollgruppen. Kolt, Hume, Smith och Williams (2004) använde samma interventionsupplägg i en senare studie dock utan att finna signifikanta resultat. Även Perna et al. (2003) genomförde en studie med ett interventionsupplägg inspirerat av Kerr och Goss (1996) studie. Trettiofyra amerikanska collegerojdare deltog i studien. Experimentgruppen fick under fyra veckors tuff försäsongsträning genomgå kognitiv beteendeträning. Programmet innehöll: avslappning, visualisering, kognitiv omstrukturering, emotionell avlastning. Resultaten visade att experimentgruppen var borta signifikant färre skadedagar och sjukdomsdagar ifrån sin idrott jämfört med kontrollgruppen.

Johnson et al. (2005) genomförde en skadepreventions interventionsstudie med syftet att undersöka om idrottare med en psykologisk profil extra utsatt för skaderisk (baserat på Williams och Andersens "stress - injury model", 1998) kunde minska risken för skada genom psykologisk träning. Experimentgruppen (n=13) fick delta i sex sessioner bestående av 5 olika delar (avslappning, stresshantering, målsättning, självförtroende och dagboksanteckningar för kritiska händelser i vardagen). En signifikant skillnad uppstod mellan grupperna där enbart 3 av de totalt 13 deltagarna i experimentgruppen skadade sig i jämförelse med kontrollgruppen där 13 av de totalt 16 deltagarna skadade sig. Minst två efterföljande interventionsstudier har använt ett liknande metodologiskt upplägg (Maddison & Prapavessis, 2005; Noh et al., 2007). Maddison och Prapavessis lät 470 nyzeeländska rugbyspelare fylla i enkäter för att

identifiera idrottare med psykologiska riskprofiler. Experimentgruppen (n=38) genomgick ett stresshanteringsprogram bestående av 6 stycken 90-120 minuter långa gruppssessioner under en rugbysäsong. Dessa innehöll: kognitiv omstrukturering, avslappning, visualisering och målsättning. De individer som deltagit i interventionen var borta signifikant färre dagar från sin idrott p.g.a. skada. Noh et al. (2007) genomförde också en interventionsstudie riktad till deltagare med en psykologisk profil extra utsatt för skaderisk. Författarna valde ut kontrollgruppsdeltagare (n=12) ifrån ett dansinstitut och experimentgruppsdeltagare (n=11 och n=12) ifrån ett annat i syfte att grupperna inte skulle ha någon möjlighet att påverka varandra. Under 24 veckor fick de båda experimentgrupperna träna autogen avslappning varav den ena experimentgruppen även fick kompletterande visualiseringsövningar. Resultaten visade att de två experimentgrupperna rapporterade färre idrottsskador och fler adaptiva copingstrategier jämfört med kontrollgruppen.

### **Tidiga interventioner med skadeförebyggande resultat**

Utöver ovan nämnda interventionsstudier har minst 4 tidigare studier undersökt psykologiska faktorer i relation till idrottsskada (Davis 1991; Schomer 1990; Murphy, 1988; De Witt, 1980). Dessa interventionsstudier har resulterat i ett minskat antal idrottsskador trots att fokus ofta varit på att undersöka om idrottarna kan prestera bättre. Davis (1991) studie var den enda av dessa studier vars huvudfokus var att undersöka skaderisken. Författaren lät collegesimmare och amerikanska fotbollsspelare genomföra progressiv avslappning i samband med träningar under en respektive två säsonger. En jämförelse av skadestatistik med tidigare och efterkommande säsonger visade en 52 procentig minskning av skador hos simmarna och 33 procentig minskning av allvarliga skador hos fotbollsspelarna. Schomer (1990) använde ett helt annat angreppssätt då han lät 10 stycken maratonlöpare genomföra en 5 veckor lång intervention för utveckla olika kognitiva strategier. Löparna rapporterade att de kognitiva strategierna ledde till bättre och hårdare träning samt en minskning av antalet uppkomna skador. En mer kvalitativ studie med både förebyggande och rehabiliterande syfte undersökte en idrottspsykologs arbete avseende idrottsskador i samband med de olympiska spelen år 1987 (Murphy, 1988). Tolv stycken lagidrottare (varav 7 stycken skadade) fick inför OS mästerskapet genomföra ett avslappningsprogram efter en period av hårdträning och mycket stress. Alla 12 deltagare i avslappningsprogrammet kunde delta i OS tävlingarna.

Amerikanska collegebasketbollspelare rapporterade ett minskat antal skador efter en intervention bestående av kognitiv träning tillsammans med användningen av EMG och hjärtfrekvens biofeedback (De Witt, 1980). Interventionen var uppbyggd runt 11 sessioner där 6 idrottare inledningsvis fick diskutera tankar och känslor kopplade till bra/dåliga prestationer samt hur emotionella tillstånd kunde hanteras. Forskaren manipulerade idrottarnas aktiveringsnivåer, genom att läsa upp script om matcher, i syfte att synliggöra hur mentala processer spelar in i dennes sport. Idrottarna fick lära sig hålla kvar vid positiva bilder inför olika situationer t.ex. straffkast eller matchstart. Diskussioner fördes runt idrottsliga krav, positiva/negativa tankar i samband med match och hur tankestopp kan användas. Under senare delen av interventionen fick idrottarna repetera inlärd tekniker i olika aktiveringstillstånd i syfte att utveckla en kontroll och snabbt hitta till en bekväm aktiveringsnivå. Experimentgruppen rapporterade i en uppföljningsdiskussion att de kände sig generellt mer emotionellt avslappnade, mer avslappnade under matcher samtidigt som de upplevde att de hade en större kontroll över sin anspänningsnivå. Deltagarna visade även upp signifikant lägre anspänning på EMG och hjärtrytm mätningar vid sista sessionen jämfört med första sessionen. Två tränare utan kunskap om vilka som utfört interventionen bedömde även att experimentgruppen presterade bättre än kontrollgrupp i ett eftertest jämfört med ett förtest.

## Biofeedbackforskning

Biofeedback har beskrivits som en metod som synliggör kroppens signaler (t.ex. fingertemperatur, hjärtfrekvensvariabilitet) i syfte att lära individen hantera dessa fysiologiska responser (Tenenbaum, Corbett & Kitsantas, 2002). Biofeedbackträning har i studier visat sig ha potential att stärka effekterna av idrottspsykologisk rådgivning (Sime, 2003). Motivationen att genomföra avslappningsprogram och känslan av kontroll kan öka när idrottare tydligt får se sin kroppsliga feedback (Tenenbaum, Corbett & Kitsantas, 2002; Bar-Eli, 2002; Johnson, 2007). Utöver De Witt (1980) har få studier undersökt skadeförebyggande effekter av biofeedbackträning (Maddison, 2007). De biofeedbackstudier som har gjorts har ofta, liksom flera tidigare presenterade skadeförebyggande studier, baserats på kognitiv beteendemetodik och haft som syftet att minska "anxiety"-nivåer hos idrottare. Dock har huvudsyftet varit att förbättra prestationen framför att minska antalet idrottsskador (Blumenstein, Bar-Eli, & Tenenbaum, 1997; Bar-Eli & Blumenstein, 2004a; Bar-Eli, Dreshman, Blumenstein & Weinstein, 2002; Prapavessis, Groove, McNair & Cable, 1992). Populära inslag i dessa program har t.ex. varit avslappning, omformulering av tankar och hantering av svårigheter (t.ex. genom ett förberett "self talk" eller visualiseringsmönster). Prapavessis, et al. (1992) genomförde en intervention baserad på biofeedback och kognitiv beteendeträning med syfte att minska state anxiety och höja prestationen inom tävlingsskytte. Två inledande sessioner syftade till att skapa självmedvetenhet genom diskussioner runt tanke, känsla och handling. Följande 10 sessioner hade ett "anxiety"-reducerande syfte, där övningar som genomfördes spelades in på band till klienten. Försöksdeltagaren fick lära sig fysiska avslappningsrörelseövningar och progressiv avslappning. Nästa steg i programmet var att lära ut tekniken tankestopp där idrottaren stegvis fick (1) identifiera inre/yttra distraktioner, (2) lära in ett fysiskt och mentalt stopp, (3) använda djup andning, för att slutligen (4) fokusera uppgiftsorienterat på målet. De två sista sessionerna bestod dels av en sammanfattning och dels en riktig tävling där skytten fick en möjlighet att praktisera det som han hade lärt sig. Skytten presterade både bättre och visade upp mindre "state anxiety" på den avslutande tävlingen jämfört med en baselinetävling som genomfördes i inledningen av studien. Fler studier har visat att självkontroll över idrottares "anxiety"-nivåer i tävling kan leda till både bättre prestation (Bar-Eli & Blumenstein, 2004a) och ett mindre antal skador (Lavallée & Flint, 1996; Junge, 2000).

Den tekniska utvecklingen av biofeedbackprodukter har gjort att utrustningen blivit mer prisvärd och användarvänlig, vilket möjliggjort för nya metodikupplägg (Amon & Campbell, 2008; Arns, Kleinnijenhuis, Fallahpour, & Breteler, 2007). En nyligen utvecklad biofeedbackprodukt som mäter hjärtfrekvensvariabilitet (HRV) och galvanisk hudrespons (GSR) har använts i en studie på barn med koncentrationsproblem (Amon & Campbell, 2008). Föräldrarna rapporterade att den ledde till mindre hyperaktivitet och bättre uppmärksamhet hos barnen. Skadeförebyggande forskning har sällan undersökt eller använt sig av biofeedbackupplägg, vilket motiverar att biofeedbackinterventioner med skadeförebyggande närmare studeras då det tycks ha potential att positivt förändra flera psykologiska egenskaper (Williams & Andersen, 2006; Johnson, 2007; Maddison, 2007). Följaktligen är det av intresse att undersöka om kombinationen idrottspsykologisk rådgivning och biofeedback metodik kan minska risken för idrottsskador hos unga fotbollsspelare på svenska fotbollsgymnasier.

## Syfte

Syftet med studien är att undersöka om det genom kognitiv beteendeträning i kombination med biofeedbackanvändning går att minska antalet idrottsskador för fotbollsspelare på svenska idrotts-gymnasier baserat på kvasiexperimentell design.

## Metod

### Undersökningsdeltagare

Baserat på elva gymnasier, certifierade av Svenska fotbollsförbundet i Göteborgsregionen, valdes fyra gymnasier slumpmässigt att ingå i studien. Vid tre av dessa gymnasier rekryterades deltagare till experimentgruppen och vid ett gymnasie rekryterades deltagare till kontrollgruppen. Totalt deltog tjugonio försökspersoner i studien, rekryterade via föreläsning om idrott inkluderat i respektive gymnasiums skolutbildning. Experimentgruppen (n=15) kom att bestå av 6 tjejer och 9 killar ( $M=17,0$ ,  $S=0,7$ ) varav två idrottare hoppade av studien på grund av tidsbrist. Kontrollgrupp (n = 14) bestod av 13 killar och 1 tjej ( $M=17,2$ ,  $S=1,1$ ). Spelarna tränade mellan 2-3 pass i veckan på sitt fotbollsgymnasium utöver den ordinarie träningen med sitt klubbtag (cirka 3-5 pass). Experimentgruppen kom ifrån 13 olika klubbar och kontrollgruppen kom ifrån 10 olika klubbar. Experimentgruppen fick innan studien inleddes svara på frågan ”Vilken erfarenhet har du av mental träning?” ( $M=2,58$ ,  $S=2,1$ ) där skalan gick ifrån 1=ingen erfarenhet till 10= mycket erfarenhet. Kontrollgruppen svarade på samma fråga ( $M=2,86$ ,  $S=1,7$ ). Studien granskades och blev godkänd av regionala etikprövningsnämnden i Lund.

### Mätinstrument

**Psykologiska mätinstrument.** Tre psykometriska test användes för att identifiera idrottarnas personlighet, tidigare stressfulla händelser och deras copingstrategier för att därmed ge en bild av deras psykologiska skaderiskprofil i enlighet med Williams och Andersens (1998) ”Stress - injury model” (Johnson et al., 2005).

**Life Event Scale for Collegiate Athletes (LESCA).** LESCA (Petrie, 1992) är en enkät där idrottare får en lista med 69 olika livshändelser de kan ha råkat ut för de senaste 12 månader t.ex. ”Förändringar i tränarstaben”. Deltagarna får kryssa i ”JA” eller ”NEJ” om de råkat ut för någon dessa händelser och därefter ranka dem de råkat ut för på en åtta gradig likertskala. Skalan går ifrån -4 extremt negativt till +4 extremt positivt. Test retest reliabiliteten sträcker sig mellan .76 till .84. på detta instrument (Petrie, 1992).

**Sport Anxiety Scale (SAS).** SAS (Smith, Smoll & Schutz, 1990) användes för att mäta en idrottares personlighet och anxiety nivå. Testet består av 21 påståenden, fördelade på 3 kategorier. Kategorierna är somatisk anxiety (9 påståenden), oro (7 påståenden) samt koncentrationssvårigheter (5 påståenden). Deltagarna blir uppmanande att tänka sig in hur de känner sig innan match. Ett exempel på fråga kan vara ”Min kropp känns spänd”. Frågorna besvaras på en 4 gradig likertskala, som spänner mellan 1 (”inte alls”) till 4 (”Mycket”). Smith et al. (1990) fann en god validitet för instrumentet ( $\alpha = .89$ ).

**Athletic Coping Skills Inventory 28 (ACSI –28).** ACSI –28 (Smith, Schutz, Smoll, & Ptacek, 1995) användes för att mäta copingförmåga hos idrottarna. Detta instrument består av 28 frågor uppdelat på 7 olika delar: (a) hantera svårigheter, (b) topprestation under press, (c) målsättning/mental förberedelse, (d) koncentration, (e) frihet ifrån oro, (f) självförtroende och tävlingsmotivation, och (g) mottaglighet för instruktioner ifrån tränaren. Exempel på frågor kan vara: ”Jag har min egen plan för tävlingen i huvudet långt innan tävlingen börjar”. Deltagarna får möjlighet att svara på en fyragradig likertskala ifrån 1= nästan aldrig till 4=nästan alltid. Instrumentet har visat god validitet ( $\alpha = .90$ ) (Smith et al. 1995).



**Biofeedback mätinstrument.** Studien använder ett biofeedbackinstrument som mäter både hjärtvariabilitet (HRV) och galvanic skin response (GSR) genom fingervisorer (se nedan). Programvaran heter ”healing rhythms” och är en produkt tillverkad av företaget Wild divine. Biofeedbackhårdvaran går att koppla till ett dataprogram som både visar grafiska kurvor och som möjliggör olika träningsövningar med biofeedback.

**Galvanisk hudrespons (GSR).** Galvanisk hudrespons (GSR) är en biofeedbackapparat som mäter hudens förmåga att leda elektricitet (Blumenstein, 2002). GSR har länge ansetts som ett objektiva sätt att mäta psykofysiologisk aktivering (Peek, 2003). När deltagare får högre aktiveringsnivå svettas de mer vilket innebär mer saltpartiklar som i sin tur höjer hudens ledningsförmåga. Den mycket känsliga apparaturen kan känna av detta genom att sända ut en svag voltspänning (Blumenstein, 2002). Ofta används fingervisorer då huden på fingerspetsarna lätt utsöndrar svett och därmed ger stora utslag i utrustningen. Förändringar i känsloläge och i anxiety kan ge direkt utslag i GSRutrustningen (Sime, 2003).

**Hjärtfrekvensvariabilitet (HRV).** Hjärtfrekvensvariabilitet (HRV) är ett biofeedbackmått som mäts genom pulsen. Vid utandning slår hjärtat lite långsammare och vid inandning slår det något snabbare (Lehrer, 2007). Lehrer har presenterat en instruktionsmanual som beskriver hur man kan närma sig en andning på cirka 6 andetag per minut. Denna typ av andning kan bidra till att sätta igång viloprocesser i kroppen och stärka det autonoma nervsystemet. Genom långsam och regelbunden andning skapas en jämn sinusformad kurva med höga amplituder i biofeedbackprogrammet. Detta är sammankopplat med ett välfungerande autonomt nervsystem och bra hälsa (Sime, 2003). Känslor som idrottare upplever t.ex. ängslighet inför en tävling påverkar ofta andningen och ger då direkt utslag på HRVkurvan. Att lära sig kontrollera HRV kan både medverka till en bättre kontroll över anspänningsnivå, höja välmående och även långsiktigt stärka självförtroende.

## Procedur

Deltagarna i studien fick vid det första informationsmötet tillfälle att fylla i enkäterna LESCA, SAS och ACSI-28 samt efterforska referensramar. Studien sträckte sig över en nio veckors period under den matchintensiva delen av säsongen. *Experimentgruppen* genomgick totalt 7 sessioner som varade 30-60 minuter. Av tidsskäl fick 6 av deltagarna sjätte och sjunde sessionen sammanslagen till en längre session. Av samma skäl fick 3 av deltagarna den sista sessionen en vecka efter studiens planerade nio veckors period. Träffarna genomfördes på deltagarnas egna skolor i olika klassrum och vilorum. Eleverna fick själva välja tider de ville ha rådgivningen på som passade deras schema. *Kontrollgruppen* hade en kort personlig träff med försöksledaren en gång i veckan i samband med skolans fotbollsträning. Deltagarna blev erbjudna en individuell idrottspsykologisk träff efter att studien slutförts. Samtliga deltagare i experimentgruppen och kontrollgruppen rapporterade vid varje träff om de drabbats av idrottsskada, vilken typ och hur länge de varit borta på grund en eventuell skada (samtliga deltagare hade möjlighet att rådfråga en sjukgymnast eller annan person ansvarig för idrottsskador på gymnasierna vid osäkerhet om de drabbats av idrottsskada). En spelare definieras vara skadad om denne missar en tränings- eller tävlingsdag på grund skada eller om han enbart kan delta med stora begränsningar (Johnson et al., 2005). Försöksledaren som höll i samtliga träffar var utbildad idrottspsykologisk rådgivare (Fallby et al., 2004).

## Interventionen

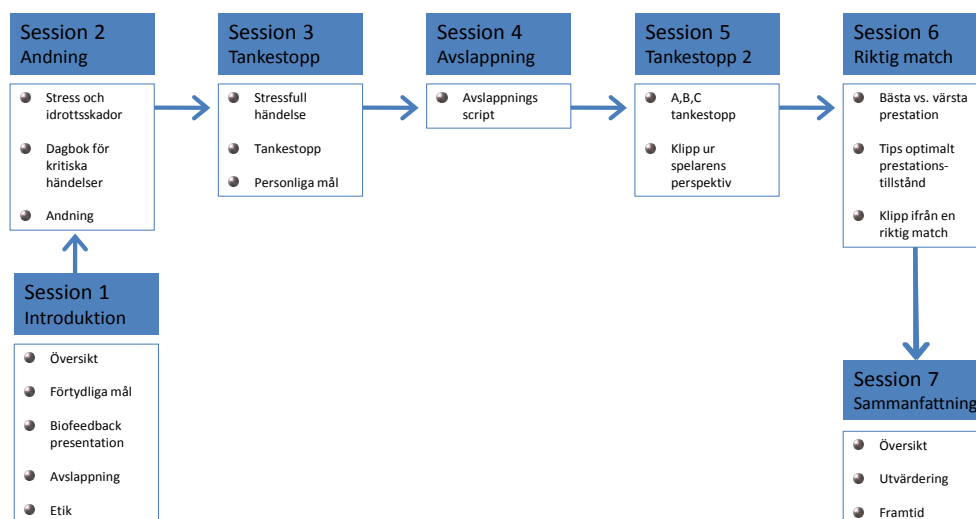
Biofeedbackinterventionen i föreliggande studie var inspirerad av flera föregående biofeedbackstudier (se specifikt De Witt 1980; Amon & Campbell, 2008) samt även modellen: ”The wingate five 5-step approach” (Blumenstein, Bar-Eli, & Tenenbaum, 1997;

Blumstein, Bar- Eli & Collins, 2002) som i sin tur är en metod influerad av kognitiv beteendearterad stresshanteringsträning (Meichenbaum, 1977). Idrottarna skall i denna modell först lära sig stresshanteringstekniker och därefter stegvis närma sig stressfulla tävlingsmoment, vilket bygger upp en stresstålighet (Blumstein, Bar- Eli och Collins, 2002; Bar-Eli & Blumenstein 2004a). Föreliggande intervention inleddes därför med att lära ut självregleringsteknikerna: tankestopp, somatisk avslappning och bukandning. Därefter presenterades deltagarna stegvis inför miljöer som påminner om deras egen tränings- och tävlingsmiljö för att stimulera riktiga känslor och kroppsreaktioner. Detta möjliggjordes genom att låta idrottarna se videoklipp av verkliga matchsituationer filmat ur spelarens eget perspektiv. Träffarna följde strukturen av en kognitiv session (Johnson, 2004). Först presenterades dagens tänkta agenda som idrottarna hade möjlighet att vara med påverka (t.ex. genom att ta upp någon stressfull händelse som inträffat i skolan för diskussion). Därefter gick klient och rådgivare igenom upplevelser ifrån senaste träffen och följde upp hemuppgifter. Träffarna avslutades med att idrottaren fick sammanfatta dagens session.

Session 1- Introduktion. Deltagarna fick ett personligt program över kursens struktur (se figur 2) och arbetsmaterial (Blumenstein et al., 1997). Denna första session genomfördes i smågrupper till skillnad ifrån resterande 6 sessioner som var individuella. En arton minuter lång progressiv avslappning förevisades med rekommendationer att genomföra den 3 gånger i veckan. Avslutningsvis delades ett informationsbrev och ett samtycke ut som idrottarna fick fylla i om de ville ha möjlighet att delta i studien. Denna session och samtliga efterföljande avslutades med biofeedbackträning.

Session 2- Andning. Deltagarna fick med hjälp av HRV biofeedback träna på att utföra magandning i 10 sekunders cykler (Lehrer, 2007). Idrottarna blev även instruerade hur de kunde fylla i en kognitivt beteendearterad dagbok för kritiska händelser (Fennel, 2009; Johnson et al., 2005). Johnson et al. rapporterade att denna typ av dagbok kan ha stressbuffrande effekter vara ett bra diskussionsunderlag under träffarna.

Session 3- Tankestopp. Samtliga följande träffar inleddes med att följa upp ”dagboken för kritiska händelser”. I diskussionerna som följde använde rådgivaren ett ”stress inoculation training” perspektiv vilket bland annat innebär att hotfulla situationer omformulerades till utmaningar. Vidare tolkades stressfulla händelser antingen som problem som gick att lösa (problem fokuserad coping) eller en situation som det gick att förändra inställningen till (emotionsfokuserat coping) (Meichenbaum, 2007). Sokratis dialog (Overholser, 1991) och motiverande samtal (Tenenbaum et al., 2002) var också en viktig del i dessa diskussioner. Idrottarna blev instruerade i tekniken tankestopp (De Witt 1980; Prapavessis, et al. 1992; Weinberg & Gould, 2007). Avslutningsvis fick deltagarna formulera sina mål med att delta i studien (Tenenbaum et al., 2002).



Figur 2. Översikt av 9 veckors intervention.

Session 4- Avslappning. Idrottarna fick pröva ett nytt 18 minuter långt avslappningsprogram som stegvis gick igenom samtliga kroppsdelar. Utslag på GSRkurvan registrerades under passet vilket möjliggjorde en efterföljande diskussion.

Session 5- Tankestopp 2. Tankestoppstekniken prövades i en verklig situation som skapades genom ett 2 minuter långt videoklipp filmat ur en spelares perspektiv. Först fick spelaren skriva ner sitt tankestopp som i tre steg (A, B, C) för att lättare kunna memorera det (Appaneal & Granquist, 2009). Därefter var spelarens uppgift att leva sig in i klippet och finna en lämplig videosekvens att utföra sitt tankestopp i.

Session 6- Riktig match. Spelarna fick beskriva sin bästa och värsta prestation (De Witt, 1980). Olika tillstånd identifierades och tips hur man kan hitta in till sitt optimala prestationstillstånd presenterades (Weinberg & Gould, 2007). Idrottarna fick därefter titta på ett riktigt matchklipp på fotbollsspelare i deras egen ålder med riktigt matchljud, filmat ur spelarperspektiv. Under filmsekvenserna fick de träna på att snabbt få kontroll över och skapa en bekväm aktiveringsnivå (De Witt, 1980).

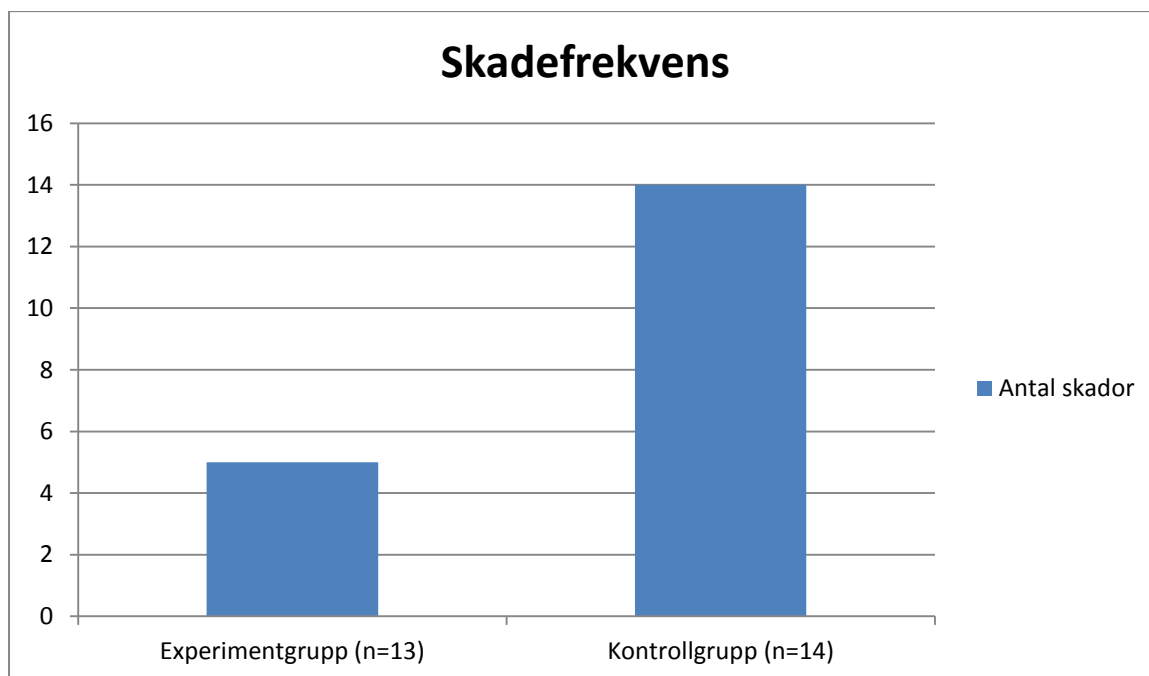
Session 7- Sammanfattning. Rådgivaren sammanfattade tillsammans med idrottaren samtliga träffar och förslag gavs på hur de kunde jobba vidare i framtiden (Johnson et al., 2005).

### Statistiska analyser

MANOVA genomfördes för att kontrollera skillnaden mellan experiment och kontrollgrupp angående de psykometriska enkäterna (SAS, LESCA och ACSI-28 som användes vid förmätningen). Beskrivande statistik (frekvenser, medelvärden, standardavvikelse) presenteras. Mann-Whitney *U* test användes för att undersöka skillnader mellan kontroll och experiment grupp på grund av ej normalfördelad data.

## Resultat

Vid uppstarten av studien framkom inga statistiska skillnader på frågeformulären SAS, ACSI - 28 och LESCA via ett MANOVA test. När interventionen påbörjades rapporterade experimentgruppen och kontrollgruppen att det var helt fria ifrån skador. Flera skador uppstod dock under interventionsperioden (se figur 3) framförallt hos de 14 spelarna i kontrollgruppen där totalt 14 skador uppstod (1.00 skada per spelare). Skadorna var fördelade i gruppen så att fyra spelare drabbades av 2 skador samtidigt som 4 spelare var helt skadefria under perioden.



Figur 3. Skadefrekvens i experimentgrupp och kontrollgrupp.

De tretton spelarna i experimentgruppen drabbades i sin tur av 5 skador (0.38 skador per spelare), fördelade på tre stycken deltagare. På grund av de få antalet deltagare och en icke normalfördelad fördelning valdes ett icke-parametriska test (Mann-Whitney  $U$  test). Testet visade en tendens till att kontrollgruppen drabbades av signifikant fler skador än experimentgruppen,  $U (n_1 = 13, n_2 = 14) = 51.00, p < .054$ . Skadornas allvarlighetsgrad för båda grupperna sträckte sig från att stå över en träning för känning i vaden till att vara borta fyra veckor med ljumskproblem.

## Diskussion

Syftet med studien var att undersöka om det genom kognitiv beteendeträning i kombination med biofeedbackanvändning går att minska antalet idrottsskador för fotbollsspelare på svenska idrottsgymnasier. Efter en nio veckor lång intervention fanns en tendens till signifikanta skillnader d.v.s. experimentgruppen drabbades av färre idrottsskador jämfört med kontrollgruppen. Föreliggande studie antyder därmed att individuell idrottspsykologisk rådgivning (Johnson et al., 2005) baserad på beprövad biofeedbackmetodik (De Witt, 1980; Blumenstein et al., 1997; Prapavessis et al., 1992), och tillsammans med nyutvecklad biofeedback utrustning (Amon & Campbell, 2008) minskar antalet skador hos fotbollsspelare på svenska idrottsgymnasier. Flera tidigare metodologiskt väl genomförda psykologiskt skadeförebyggande studier har funnit likande resultat inom fotboll (Johnson et al., 2005),

gymnastik (Kerr & Goss, 1996), dans (Noh et al., 2007), rodd (Perna et al., 2003) och rugby (Maddison & Prapavessis, 2005), dock ej med hjälp av biofeedbackträning.

### **Kognitiv beteendeträning**

Det faktum att experimentgruppen drabbades av betydligt färre skador än kontrollgruppen skulle kunna förklaras med att den kognitiva beteendeträningen varit effektiv. ”Stress inoculation training” är ett kognitivt beteendeangreppsätt som tidigare visat stressreducerade effekter inom idrott (Mace & Carroll, 1986; Johnson, 2007) samt även inom en mängd andra discipliner (Meichenbaum, 2007). Målet med denna träning är att individen skall utveckla inställningen att han/hon kan hantera framtida stressfulla situationer både inom och utanför sin idrott. Att medvetandegöra individen om sina tankar, känslor och beteenden för att sedan hjälpa individen förändra ej effektiva tankemönster är en utgångspunkt för kognitiva angreppsätt (Pretzer & Beck, 2007; Meichenbaum, 2007). Metoden i föreliggande studie att låta idrottarna genom hemuppgifter få anteckna stressfulla situationer i vardagen (i dagboken för kritiska händelser) och därefter få möjlighet att ventilera dessa kan ha bidragit till en ökad medvetenhet hos idrottarna, vilket kan ha gjort dem mer välrustade att tackla kommande stressfulla moment (Johnson et al., 2005; Fennel, 2009). Individer reagerar ofta stressfullt i situationsmönster där dokumentationen av tankar, känslor och beteenden gör risksituationer identifierbara, återkommande ej effektiva tankemönster synliga och alternativa förhållningssätt kontrasterande (Pretzer & Beck, 2007). En ytterligare potentiell styrka i det tillämpade arbetssättet kan vara en inbyggd flexibilitet vilken gjorde att aktuella mentala strategier kunde anpassas efter individens preferenser (Weinberg & Gould, 2007). Meichenbaum (2007) trycker på vikten av att anpassa den kognitiva beteendeträningen till den aktuella gruppen och till de individer som man jobbar med.

### **Biofeedbackträning och stressrespons**

Utöver ovan nämnda punkter kan studiens positiva resultat tänkas bero på att kombinationen av den kognitiva beteendeträningen tillsammans med biofeedbackanvändningen varit effektiv. De Witt (1980) visade i en studie att kognitivträning tillsammans med EMG och hjärtfrekvens biofeedbackträning kan bidra till en minskning av idrottsskador. De skadeförebyggande resultaten De Witt presenterar till följd av interventionen passar tämligen väl in i ”Stress - injury model” (Williams & Andersen, 1998) (se figur 1). Dels riktade interventionen sig mot individens tolkning av sina resurser/utmaningar (genom t.ex. kognitiv omstrukturering, tankestopp) och dels riktade den sig mot individens perceptuella och fysiologiska reaktioner (genom t.ex. avslappning, visualisering och tillvänjning av distraktionsmoment) vilket enligt ”Stress - injury model” är de två sätten man kan påverka stressresponsen och därmed även skaderisken.

Författarna som skapat ”Stress - injury model” (Williams & Andersen, 1998; Andersen Williams, 1988) har valt att enbart referera till tre typer av perceptuella och fysiologiska reaktioner för att beskriva stressresponsen (muskelanspänning, samlare fokus samt ökad distraktibilitet). Detta urval har inte gjorts utifrån studier som undersökt det direkta sambandet mellan stressresponsen och idrottsskador, med undantag ifrån en studie (Andersen & Williams, 1999) utan urvalet har istället gjorts utifrån studier som predicerat hur kroppen vanligtvis påverkas av hög respektive låg stress (Williams & Andersen, 1998). Dock tar sig stressresponsen uttryck i betydligt fler former än de tre som författarna nämner (t.ex. kan HRVmönster, GSRreaktioner och utsöndring av stresshormonet kortisol mätas) (Dishman et al., 2000; Peek, 2003; Perna & McDowell, 1995). Att inte modellen uppmärksammat fler av dessa kroppsliga stressreponser kan ha bidragit till det faktum att få biofeedbackstudier återfinns i den skadeförebyggande litteraturen (Johnson, 2007) samt att tidigare diskussioner i

flera av interventionsstudier inte resonerat kring fler stressresponser utöver författarnas urval (Kerr & Goss, 1996; Noh et al., 2007).

Perna et al. (2003) framhäver en något bredare definition av stressresponsen och påtalar fler effekter av denna jämfört med stress-injury model definitionen. Författarna menar att även den fysiska träningsdosen (t.ex. tung försäsongsträning) har en viktig inverkan på stressresponsen och att den ökade kortisolutsöndringen som denna hårdare träning medverkar till även påverkar sjukdomsrisk. Kognitiva beteendebaserade interventioner har resulterat i både reduktion av antal idrottsskador, sjukdomsdagar (Perna et al., 2003), snabbare minskning av stresshormonet kortisol i blodet efter träning samt bättre humör efter träning (Perna, Antoni, Kumar, Cruess, & Schneiderman, 1998).

Genom att granska sin GSRkurvan i föreliggande studie kunde idrottarna avläsa kroppsliga reaktioner i samband med olika störningsmoment (t.ex. när en lärare råkar störa ett avslappningspass, när elever väsnades i korridoren eller när matchsituationer spelades upp). Denna typ av biofeedback i samband med externa distraktioner har tidigare rapporterats fungera pedagogiskt och kunnat bidra till insikter och diskussioner om de bakomliggande tankar och känslor som tydligt manifesteras (Sime, 2003; Cupal, 1998). Amon och Campbell (2008) rapporterade att försöksdeltagarna i deras studie lämnade GSR och HRV sessionerna betydligt mer avslappande och lugnare än när de kom. Tidigare har forskare noterat att ungdomar som fått genomföra emotionell stresshantering har fått en mer jämn och regelbunden andning (McCraty, 1999). Andningsträning med hjälp av HRVbiofeedback kan komma speciellt väl till pass inom en stressfull skolmiljö (McCraty, Atkinson, Tiller, Rein & Watkins, 1995; McCraty, 2005).

### **Metoddiskussion**

”The wingate five 5-step approach” modellen förmedlar att inlärningstakten varierar ifrån individ till individ (Blumenstein, Bar-Eli, & Collins, 2002). Modellen rekommenderar generellt sätt fler sessioner än vad som förekommer i föreliggande studie för att idrottare skall få full kontroll över sina fysiologiska responser. Dock har biofeedbackstudier visat att positiva resultat även kan finnas med färre biofeedbacksessioner (De Witt, 1980; Prapavessis, et al. 1992). Det är viktigt att ha ett motiverande upplägg då bristande motivation i biofeedbackträningen kan göra att den inte blir lika effektiv (Tenenbaumet, 2002). Författaren menar därför att regelbunden målsättning, användandet av ”self talk” och möjliggörandet av egna strategival för att motivera idrottare deltagarna är essentiell i biofeedbackstudier. Lehrer (2007) understryker vikten av använda beprövade andningsinstruktioner vid HRVbiofeedbackträning. Genom att använda denna typ av instruktioner går det att undvika tillfälliga förändringar i syrebalansen i kroppen.

För att säkerställa att experiment- och kontrollgrupp hade likande psykologiska skaderiskprofiler när studien inleddes genomfördes ett MANOVA test med avseende på de psykometriska testerna. Johnson och Ivarsson (in press) visade i en studie att psykometriska test kan predicera så mycket som 23% av skador som drabbar fotbollsspelare på svenska fotbollsgymnasier. Detta resultat antyder att specifika psykologiska tester är en valid metodik att använda för att matcha grupper mot varandra i skadeförebyggande psykologiska interventionsstudier. Experimentgruppen i denna studie bestod av deltagare ifrån tre olika fotbollsgymnasier och deltagare ifrån ett fjärde placerades i en kontrollgrupp. Inget fotbollsgymnasium fick ha både kontrollgrupp och experimentgrupp i samma skola för att grupperna ej skulle ha möjlighet att påverka varandra (Noh et al., 2007). Problem som kan uppstå med denna typ av upplägg är en sammanblandning av variabler. Detta innebär att

grupperna påverkas av andra variabler som inte kontrolleras för t.ex. skolorna inte har samma typ av träningsupplägg eller att individer hade olika psykologisk skaderisikoprofil. Det faktum att spelarna i experimentgruppen spelade i 13 olika lag och kontrollgruppen 10 olika lag gör att spelarna hade väldigt många olika typer av träningsupplägg. Genom att randomisera varje deltagare istället för att randomisera på gruppnivå, kan man med större säkerhet fastslå att experiment- och kontrollgrupperna var lika i alla avseenden. Denna typ av upplägg ökar dock risken för att grupperna kommer att påverka varandra då experiment- och kontrollgruppsdeltagare kan lottas så att de kommer från samma klass (Noh et al., 2007). Tidigare idrottspsykologisk forskning har varit något tvetydig om föreliggande upplägg med randomisering på gruppnivå skall beskrivas som experimentell eller kvasiexperimentell design (Bar-Eli & Blumenstein, 2004b).

### **Framtida forskning**

Föreliggande studie tar avstamp i psykologisk skadeförebyggande forskning och öppnar upp fältet för fler interventionsstudier där psykologisk och fysiologisk mätning kombineras, något som varit efterfrågat i litteraturen (Williams & Andersen, 2006; Johnson, 2007). Framtida forskning skulle med fördel kunna utveckla en biopsykologisk skadeförebyggande modell som mer detaljerat beskriver fysiologiska stressresponser och hur dessa kan mätas. En ökad förståelse av vad som specifikt händer i kroppen hos idrottare under stress kan bidra till ännu bättre anpassade skadeförebyggande interventioner framtagna utifrån individens specifika behov. Denna typ av modell skulle vara praktiskt tillämpbar för idrottare, tränare samt medicinsk personal. Forskning som idag enbart tar hänsyn till fysiologiska förklaringar till uppkomsten av idrottsskador (se t.ex. Ekstrand et al., 2009) skulle med hjälp av denna typ av modell lättare kunna integrera även ett psykologiskt resonemang.

EEGbiofeedback är ett forskningsområde som visat sig kunna fungera prestationshöjande inom diverse idrotter och kognitiva uppgifter (Hammond, 2007). Denna typ av träning har visat positiva resultat på områden som prestation (Raymond, Sajid, Parkinson & Gruzvlier, 2005; Arns, et al., 2007), uppmärksamhet/ koncentration (Hammond, 2007; Pop-Jordanova & Demerdzieva, 2010), anxiety (Hammond, 2005a), inlärning (Ros et al., 2009) samt balanssinne (Hammond, 2005b). EEG studier har dock ofta innehållit metodologiska betänkligheter som t.ex. avsaknad av jämförbara kontrollgrupper, ej fastställda EEGbaslines och brister i mätningarna av deltagarnas beteende så att eventuella förändringar ej kunnat korreleras mot baseline (Vernon, 2005). Arns et al. (2007) presenterade ett tillvägagångssätt där individuella EEG profiler togs fram för golfspelare när de presterade som bäst (ett tillvägagångssätt som påminner om "Individual zones of optimal functioning" Robazza, Pellizzari, & Hanin, 2004). Genom att träna deltagare på att nå uppå dessa profiler med hjälp av EEGträning kunde en signifikant prestationsförbättring urskiljas. Med avseende på uppräknade förbättringsområden borde EEGträning, i enlighet med Williams och Andersens "stress - injury model" (1998), kunna ha en betydande roll i psykologiskt skadeförebyggande interventioner. Framtida studier bör undersöka vilken roll individuell profilbaserad EEGträning kan ha på uppkomsten av idrottsskador.

De två elever som valde att hoppa av studien hänvisade till tidsaspekter då träffarna låg ganska tätt parallellt med elevernas övriga studier. Framtida forskning kan med fördel sträcka sig över längre tid och baseras på ett mer flexibelt tidschema, vilket skulle kunna öka möjligheterna att hinna genomföra alla inplanerade sessioner. Samtliga intresserade idrottare fick vara med på studien vilket gjorde att antalet tjejer i experimentgruppen var 5 medan det enbart var 1 tjej i kontrollgruppen. Framtida studier skulle kunna sträva efter en jämnare könsfördelning.

Det var 30 år sedan De Witt (1980) noterade att biofeedbackträning tillsammans med kognitiv träning kan vara effektivt för att minska idrottsskador. Föreliggande studie är så vitt författaren känner till den enda efterföljande studie som åter undersökt området. Det faktum att biofeedbackmetodik finns tillgänglig (Bar-Eli & Blumenstein, 2004a), att instrumenten har blivit billigare och mjukvaran mer användarvänlig (Amon & Campbell, 2008) borde kunna stimulera till en bredare och mer frekvent tillämpning av skadeförebyggande biofeedbackinterventioner. Denna artikel har visat en tendens till att en skadeförebyggande biofeedbackintervention baserad på kognitiv beteendeträning kan vara effektiv för att motverka idrottsskador hos unga fotbollsspelare på svenska fotbollsgymnasier. Det är författarens förhoppning att fler snarlika studier genomförs för att säkerställa validiteten inom forskningsområdet.



## Referenser

- Amon, K. L., & Campbell, A., (2008). Can children with AD/HD learn relaxation and breathing techniques through biofeedback video games? *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 8, 72-84.
- Andersen, M. B., & Williams. J. M. (1988). A model of stress and athletic injury: Prediction and prevention. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 10, 294-306.
- Andersen, M. B., & Williams. J. M. (1999). Athletic injury, psychosocial factors and perceptual changes during stress. *Journal of Sport Science*, 17, 735-741.
- Arns, M., Kleinnijenhuis, M., Fallahpour, K., & Breteler, R., (2007). Golf performance enhancement and real-life neurofeedback training using personalized event-locked EEG profiles. *Journal of Neurotherapy*, 11, 11-18.
- Appaneal, R. R. N., & Granquist, M. D., (2009) Shades of grey: A sport psychology consultation with an athlete with injury. I D. Pargman (Ed.), *Psychological Bases of Sport Injury*, (3rd ed. s. 335-350). Morgantown, VW: Fitness information Technology.
- Bar-Eli, M., & Blumenstein, B. (2004a). The effect of extra-curricular mental training with biofeedback on short running performance of adolescent physical education pupils. *European Education Review*, 10, 123-134.
- Bar-Eli, M., & Blumenstein, B. (2004b). Performance enhancement in swimming: The effect of mental training with biofeedback. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7, 454-464.
- Bar-Eli, M., Dreshman, R., Blumenstein, B., & Weinstein, Y., (2002). The effect of mental training with biofeedback on the performance of young swimmers. *Applied Psychology: An International Review*, 51, 567-581.
- Blumenstein, B. (2002). Biofeedback applications in sport and exercise. I B. Blumenstein, M. Bar-Eli, & G. Tenenbaum (Eds.), *Brain and body in sport and exercise: Biofeedback Applications in Performance Enhancement* (s. 37-54). Chichester: John Wiley & Sons.
- Blumenstein, B., Bar-Eli, M., & Tenenbaum, G. (1997) A Five-Step Approach to Mental Training Incorporating Biofeedback. *The Sport Psychologist*, 11, 440-453.
- Blumenstein, B., Bar-Eli, M., & Collins, G. (2002) Biofeedback Training in Sport. I B. Blumenstein, M. Bar-Eli, & G. Tenenbaum (Eds.), *Brain and body in sport and exercise: Biofeedback Applications in Performance Enhancement* (s. 55-76). Chichester: John Wiley & Sons.
- Cupal, D. D. (1998). Psychological interventions in sport injury prevention and rehabilitation. *Journal of Applied Sport Psychology*. 10, 103-123.
- Davis, J. (1991). Sports injuries and stress management: An opportunity for research. *The Sport Psychologist*, 5, 175- 182.
- De Witt, D. J. (1980). Cognitive and biofeedback training for stress reduction with university athletes. *Journal of Sport Psychology*, 2, 288-294.
- Dishman, R. K., Nakamura, Y., Garcia, M. E., Thomson, R. W., Dunn A. L., & Blair, S. N. (2000). Heart rate variability, trait anxiety, and perceived stress among physically fit men and women. *International Journal of Psychophysiology*, 37, 121-133.
- Ekstrand, J., Häggglund, M., & Waldén, M. (2009). Injury incidence and injury patterns in professional football - the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 1036-1040.
- Fallby, J., Andersen M. B., Ekengren, J., Ekvall, D., Florå, C., Gunnarsson, M., Johson, U., Larsson, P., Stambulova, N., Tedman, K. A., & Östlund, P. (2004) En identitetssökande tonåring växer upp. I J. Fallby (Red.), *Guiden till idrottspsykologisk rådgivning* (s. 12-17). Stockholm: SISU idrottsböcker.
- Fennel, M. J. V., (2009). *Overcoming low self-esteem*. London: Constable & Robinson Ltd.

- Hammond, D.C. (2005a). Neurofeedback with anxiety and affective disorders. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 14, 105-123.
- Hammond, D.C. (2005b). Neurofeedback to improve physical balance, incontinence, and swallowing. *Journal of Neurotherapy*, 9, 27-36.
- Hammond, D.C. (2007). Neurofeedback for the enhancement of athletic performance and physical balance. *The Journal of the American Board of Sport Psychology*, 1, 1-9.
- Ivarsson, A., & Johnson, U., (2010). Psychological factors as predictors of injuries among senior soccer players. A prospective study. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 347-352.
- Johnson, U. (2007). Psychosocial antecedents to sport injury, prevention and intervention: An overview on theoretical approaches and empirical findings. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 5, 352-369.
- Johnson, U., & Ivarsson, A. (2010). Psychological predictors of sport injuries among junior soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. (In press)
- Johnson, U., Ekengren, J., & Andersen, M. B. (2005). Injury prevention in Sweden. Helping Soccer Players at Risk. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1, 32-38.
- Johnson, U. (2004). Idrottspsykologisk rådgivare. I J. Fallby (Red.), *Guiden till idrottspsykologisk rådgivning* (s. 18-31). Stockholm: SISU idrottsböcker.
- Junge, A. (2000). The influence of psychological factors on sports injuries: review of the literature. *American Journal of Sports Medicine*, 28, 10-15.
- Lavallée, L., & Flint, F. (1996). The relationship of stress, competitive anxiety, mood state, and social support to athletic injury. *Journal of Athletic Training*, 31, 296-259.
- Lehrer, P. M., Woolfolk, R. L. & Sime, W. E. (Eds.). (2007). *Principles and practices of stress management*. New York: Guilford Press.
- Kerr, G., & Goss, J. (1996). The effects of a stress management program on injuries and stress levels. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8, 109-117.
- Kolt, G. S., Hume, P. A., Smith, P., & Williams, M. M. (2004). Effects of a stress-management program on injury and stress of competitive gymnasts. *Perceptual and Motor Skills*, 99, 195-207.
- Mace, R., & Carroll, D. (1986). Stress inoculation training to control anxiety in sport: two case studies in squash. *British Journal of Sports Medicine*, 20, 115-117.
- Maddison, R., & Prapavessis, H. (2005). A psychological approach to the prediction and prevention of athletic injury. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 27, 289-310.
- Maddison, R., & Prapavessis, H. (2007). Preventing sport injuries: A case for psychology intervention. I D. Pargman (Ed.), *Psychological Bases of Sport Injury*, (3rd ed. s. 25-38). Morgantown, VW: Fitness information Technology.
- McCraty, R. (2005). Enhancing emotional, social, and academic learning with heart rhythm coherence feedback. *Biofeedback*, 33, 130-134.
- McCraty, R., Atkinson, M., Tiller, W.A., Rein, G., & Watkins, A, D. (1995). The effects of emotions on short-term power spectrum analysis of heart rate variability. *The American Journal of Cardiology*, 76, 1089-1093.
- McCraty, R., Atkinson, M., & Tomasino, D., Goelitz, J., & Mayrovitz, H. N. (1999). The Impact of an Emotional Self-Management Skills Course on Psychosocial Functioning and Autonomic Recovery to Stress in Middle School Children. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 34, 246-268.
- Meichenbaum, D. (1977). *Cognitive behavior modification: an integrative approach*. New York: Plenum Press.
- Meichenbaum, D. (2007). Stress Inoculation Training: A Preventative and Treatment Approach. In Lehrer, P. M., Woolfolk, R. L., & Sime, W.S. (Eds.), *Principles and Practice of Stress Management* (3rd. ed. s. 497-516). New York: Guilford Press.

- Murphy, S. M. (1988). The on-site provision of sport psychology service at the 1987 U.S. Olympic Festival. *The Sport Psychologist*, 2, 337-350.
- Noh, Y. E., Morris, T., & Andersen, M. B. (2005). Psychosocial factors and ballet injuries. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 3, 79-90.
- Overholser, J. C. (1991). The Socratic method as a technique in psychotherapy supervision. *Professional Psychology: Research and Practice*, 22, 68-74.
- Perna, F. M., Antoni, M. H., Baum, A., Cordon, P., & Schneiderman, N. (2003). Cognitive behavioral stress management effects on injury and illness among competitive athletes: A randomized clinical trial. *Annals of Behavioral Medicine*, 25, 66-73.
- Perna, F. M., Antoni, M.H., Kumar, M., Cruess, D.H., & Schneiderman, N. (1998). Cognitive behavioral intervention effects on mood and cortisol during exercise training. *Annals of Behavioral Medicine*, 20, 92-98.
- Perna, F. M., & McDowell, S. L. (1995). Role of psychological stress in cortisol recovery from exhaustive exercise among elite athletes. *International Journal of Behavioral Medicine*, 3, 13-26.
- Petrie, T. A. (1992). Psychosocial antecedents of athletic injury: The effects of life stress and social support on female collegiate gymnasts. *Behavioral Medicine*, 18, 127-138.
- Pop-Jordanova, N., & Demerdzieva A. (2010). Biofeedback training for peak performance in sport - case study. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 3, 113-118.
- Pretzer, J. L., & Beck, A. T. (2007). Cognitive approaches to stress and stress management. In Lehrer, P. M., Woolfolk, R. L., & Sime, W. S. (Eds.), *Principles and Practice of Stress Management* (3rd. ed. s. 465-496). New York: Guilford Press.
- Prapavessis, H., Grove J. R., McNair, P. J., & Cable N. T. (1992). Self-Regulation Training, State Anxiety, and Sport Performance: A psychophysiological case study. *The Sport Psychologist*, 6, 213-229.
- Raymond, J., Sajid, I., Parkinson, L. A., & Gruzelier, J. H. (2005). Biofeedback and Dance Performance: A Preliminary Investigation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30, 65-73.
- Robazza, C., Pellizzari, M., Hanin, Y. (2004). Emotion self-regulation and athletic performance: An application of the IZOF model. *Psychology of sport and exercise*, 5, 379-404.
- Rogers, T. M., & Landers, D. M. (2005). Mediating Effects of Pheripheral Vision in the life event Stress/Athletic Injury Relationship. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27, 271-288.
- Ros, T., Moseley, M. J., Bloom, P. A., Benjamin, L., Parkinsin, L. A., & Gruzelier, J. H. (2009). Optimizing microsurgical skills with EEG neurofeedback. *BMC Neuroscience*, 10, 1-10.
- Schomer, H. H. (1990). A cognitive strategy training program for marathon runners: Ten case studies. *South African Journal of Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 13, 47-78.
- Socialstyrelsen (2009). *Skadehändelser som föranlett läkarbesök vid akutmottagning. Statistik från Injury Database (IDB) Sverige, 2007*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Statens folkhälsoinstitut. (2010) *Statistik och analys Fysisk aktivitet och skador*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Tenenbaum, G., Corbett, M., & Kitsantas, A. (2002). Biofeedback: Applications and methodological concerns. I B. Blumenstein, M. Bar-Eli, & G. Tenenbaum (Eds.), *Brain and body in sport and exercise: Biofeedback Applications in Performance Enhancement* (s. 101-123). Chichester: John Wiley & Sons.

- Sime, W. (2003). Sports psychology applications of biofeedback and neurofeedback. I M.S. Schwartz & F. Andrasik (Eds.), *Biofeedback: A practitioner's guide* (3rd ed., s. 560-588). New York: The Guildford Press.
- Peek, C. J. (2003). A primer of biofeedback instrumentation. I M.S. Schwartz & F. Andrasik (Eds.), *Biofeedback: A practitioner's guide* (3rd ed., s. 43-87). New York: The Guildford Press.
- Smith, R. E., Schutz, R. W., Smoll, F. L., & Ptacek, J. T. (1995). Development and validation of a multidimensional measure of sport-specific psychological skills: The Athletic Coping Skills Inventory-28. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *17*, 379-398.
- Smith, R. E., Smoll, F. L., & Schutz, R. W. (1990). Measurement and correlates of sport-specific cognitive and somatic trait anxiety: The Sport Anxiety Scale. *Anxiety Research*, *2*, 263-280.
- Vernon, D. J. (2005). Can neurofeedback training enhance performance? An evaluation of the evidence with implications for future research. *Applied psychophysiology and biofeedback*, *30*, 347-364.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2007). *Foundations of sport and exercise psychology* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Williams, J. M., & Andersen, M. B. (1998). Psychosocial antecedents of sport injury: Review and critique of the stress and injury model. *Journal of Applied Sport Psychology*, *10*, 5-25.
- Williams, J. M., & Andersen, M. B. (2006). Psychosocial antecedents of sport injury and interventions for risk reduction. I G. Tenenbaum & R. C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (3rd ed., s. 3-30). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.