
ELECTROMYOGRAPHY

Applications in Chronic Pain, Physical Medicine & Rehabilitation

Peak Performance Training mit elektrodermalem Biofeedback 1

Der Nutzen von elektrodermalem Biofeedback beim Spitzenleistungstraining

*Ein Biofeedbackprogramm, das einem U.S. Team in rhythmischer Gymnastik half,
seine Potentiale durch gelernte Selbstkontrolle optimal auszuschöpfen.*

Erik Peper, PhD.

Andrea B. Schmid - Shapiro, Ed. D.

San Francisco State University, San Francisco, CA

Einführung

Obwohl Athleten berichten, dass ihre mentale Einstellung während des Wettkampfs 80% ihres Erfolges ausmacht, gibt es nur wenige Trainingsprogramme, die systematisch die Fähigkeit trainieren, mentale Haltungen zu kontrollieren. Dieses Protokoll berichtet vom Nutzen des Hautleitwerts (EDR – elektrodermale Reaktion) um Spitzenleistungen zu erzielen. Die Biofeedbackstrategien stammen aus unserer 2-jährigen „Mental Peak Performance“ Forschung und unserem Trainingsprogramm für das rhythmische Sportgymnastik Team der USA (USRGT). Diese Strategien können jedoch für jegliche Leistungssituationen, wie Eiskunstlaufen, Gymnastik, Schießen, Tanzen oder Musizieren verwendet werden.

Bei unserem multidisziplinären Trainingsprogramm haben wir entdeckt, dass Biofeedback ein äußerst wichtiges Werkzeug ist, um Spitzenleistungen zu verbessern. Mit Biofeedback ist es möglich, die physiologischen Veränderungen, die sich innerhalb eines Individuums ständig abspielen, am Monitor aufzuzeigen und so Rückmeldungen über diese Veränderungen zu bekommen.

Leistung kann vom inneren Monolog des Athleten wesentlich beeinflusst werden.

Das Feedback kann als „psycho-physiologischer Spiegel“ verstanden werden. Oft fühlen sich jedoch die Forscher, Coaches oder Lehrer zu teuren, umständlichen und elektronischen Biofeedbackgeräten genötigt. Neueste Entwicklungen haben Biofeedback zu einem ökonomischen Equipment gemacht, das von den Athleten einfach am Boden oder in der Umkleidekabine angewendet werden kann. Viele dieser Biofeedbackgeräte haben nur noch einen ON/OFF-Schalter und kosten weniger als hundert Dollar.

Biofeedbacktraining erleichtert sowohl die Einsicht in die Wichtigkeit des mentalen Trainings, als es auch psycho-physiologische Kontrolle aufzeigen und leichter erlernbar machen kann. Psycho-physiologische Kontrolle ist gerade bei Spitzenleistungen nötig. Obwohl wir in unseren Studien viele verschiedene Biofeedbackvorrichtungen benutzt haben – elektromyographisch, thermal und elektrodermal – konzentriert sich dieses Protokoll auf die EDR (elektrodermale Reaktion) Biofeedbackvorrichtung (eine der ökonomischsten Vorrichtungen). Das EDR Feedback misst und meldet die Veränderungen der Hautleitfähigkeit zurück. Die Hautleitfähigkeit misst die Veränderungen in der sympathischen Aktivierung, da die Perspiration der Handoberfläche

hoch mit dem Fight/Flight Response korreliert. Oft wird das Galvanic Skin Response (GSR) genannt. Für gewöhnlich kovariieren Veränderungen der Hautleitfähigkeit mit Aktivierungsveränderungen. Vor allem ein Aktivierungsanstieg des autonomen Nervensystems führt oft zu einem Anstieg der Hautleitfähigkeit. Die Feedbackvorrichtung spiegelt diese Veränderungen wieder. Speziell dann, wenn ein Anstieg der Hautleitfähigkeit von einem Anstieg der Lautstärke beim akustischen Feedback begleitet wird und ebenso, wenn eine Reduktion der Hautleitfähigkeit von einer Verminderung der Lautstärke begleitet wird.

Obwohl EDR bei den meisten Athleten sehr nützlich ist, haben manche Schwierigkeiten mit diesem System. Sie reagieren möglicherweise mit dem kardiovaskulären, dem gastro-intestinalen oder muskulären System.

Die Athleten benutzen das Biofeedback während sie den Übungsablauf mental proben.

Wir benutzen beim EDR Biofeedback, um :

- den Einfluss der Gedanken auf den Körper und die Leistung aufzuzeigen.
- physiologische Entspannung aufzuzeichnen.
- stressreiche Komponenten der Leistungsaufgabe während der mentalen Imagination der Situation zu identifizieren.
- Konzentrationstraining zu erleichtern.

1. Die Gedanken beeinflussen den Körper.

Einer der Hauptpunkte unseres mentalen "Peak Performance" Trainingsprogramms war, dass Gedanken und Gefühle die Leistung beeinflussen. Genauer gesagt hat jeder Gedanke einen korrespondierenden physiologischen Effekt. Tatsächlich kann die Leistung in hohem Ausmaß vom inneren Monolog des Athleten beeinflusst werden. Viele Athleten sind sich des Ausmaßes, in dem Gedanken ihre Physiologie und ihre Leistung beeinflussen, nicht bewusst. Aber genau das ist das Konzept vieler mentaler Trainingsprogramme, die auf Veränderungen dieses inneren Monologes basieren. Folglich benutzen wir in der ersten Phase unseres zweijährigen Programms kleine EDR Biofeedbackvorrichtungen um dieses Konzept zu veranschaulichen. In einem Gruppentreffen mit 17 Athleten wurde einer der Athleten an ein portables Biofeedbackgerät angeschlossen. Das Gerät wurde eingeschaltet und der Sound des Geräts so eingestellt, dass er für alle hörbar war. Der Athlet wurde gebeten an ein Erlebnis zu denken, bei dem er Angst hatte, oder wir flüsterten irgendetwas, etwa: "You just blew your routine." Jedes Mal, wenn die Person an ein peinliches Ereignis oder an eine ängstigende Situation, wie etwa das Ausführen einer schwierigen Bewegung, dachte, wurde der Ton höher. Jeder Athlet benutzte das EDR Feedback, um mit seinen Gedanken und Gefühlen zu experimentieren und um herauszufinden, wie diese ihre Physiologie beeinflussen. Das half ihnen einerseits störende Gedanken und Gefühle zu identifizieren und abzustellen, als auch ihren inneren Monolog von negativ zu positiv zu verändern.

2. Die Veranschaulichung der physiologischen Entspannung.

Entspannung zu lernen ist wichtig, weil es dem Athleten folgendes ermöglicht:

- Den nötigen Aktivierungslevel für die optimale Leistung zu modulieren.
- Fehlgeleitete Muskelaktivität zu reduzieren (unterschiedliche Entspannung während der Aufgabenbearbeitung, Dysponesisreduktion).
- Die Regenerationsfähigkeit zu fördern oder erholsam zu schlafen, selbst unter Stress.

- Eine Basis für die mentalen Übungen herzustellen

Es ist möglich den Lernprozess der willentlichen Regeneration oder Entspannung mit EDR Feedback aufzuzeichnen und so die Veränderungen in der sympathischen Aktivierung zu verfolgen. Wenn sich der Athlet mehr und mehr entspannt, sinkt die Hautleitfähigkeit.

Um die Effizienz unseres Entspannungsprogramms zu beobachten, zeichneten wir die Elektromyographie, die Temperatur und den EDR Wert auf, während der Athlet Autogenes Training praktizierte. Als sich der Athlet schnell entspannte, sank die Hautleitfähigkeit, wie man in Abb. 1 sehen kann.

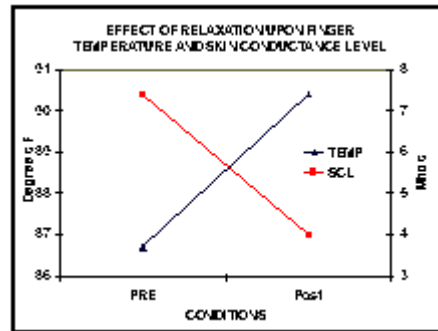


Abb. 1.: Exemplarisch hier eine Person aus dem rhythmischen Sportgymnastikteam bei der die Entspannung physiologisch beobachtet wurde und mit einem Anstieg der Handtemperatur und einer Reduktion der Hautleitfähigkeit = Skin Conductance Level (SCL) einherging.

Die Abnahme der Hautleitfähigkeit zeigt, dass die Athleten lernten, sich zu entspannen. Die Tatsache, dass die Athleten mit Hilfe eines kleinen portablen EDR Biofeedbackgerät die Entspannung übten, war der Entspannung sehr förderlich. Das physiologische Feedback ist ein mächtiger Verstärker um Lernen zu erleichtern – es teilt dem Athleten ununterbrochen mit, ob er am richtigen Weg ist. Mit diesem Werkzeug wird das Lernen eine erfreuliche Exploration.

3. Erleichterung mentaler Probedurchgänge.

Die imaginäre Probe der athletischen Abläufe ist ein anderes mächtiges Werkzeug um die Leistung zu verbessern. Dabei hat sich EDR Feedback als hilfreich erwiesen. Die Athleten benutzten kleine tragbare EDR Feedbackgeräte während sie mental die Abläufe durchgingen. Diese kleinen Feedbackgeräte passen in eine Handfläche. Der Athlet erhielt auditives Feedback, wie man in Abb.2. sehen kann.



Abb. 2 Eine Athletin probt mental den Ablauf ihrer Übungen mit Hilfe einer EDR Feedbackvorrichtung. (GSR II).

Das EDR Feedback ermöglicht dem Athleten schneller stressreiche und ängstigende Komponenten während der mentalen Ablaufprobe zu identifizieren. Wir glauben, dass

persönliche Bestleistungen durch negative Erwartungshaltungen behindert werden können, wenn sich die Athleten vor einigen Komponenten ihrer Übungen ängstigen.

Nach der Entspannung (die Athleten beobachteten ihren Fortschritt indem sie auf akustische EDR Feedbacksignal achteten), probten sie mental den Ablauf ihrer Gymnastikübungen. Jedes Mal, wenn der Feedbackton anstieg, wussten sie, dass sie emotional reagiert hatten. Der Ton folgt für gewöhnlich zwei Sekunden nach dem auslösenden Gedanken, den die Athleten so identifizieren konnten.

Nachdem der Athlet die Komponente, die zum Anstieg der Aktivierung führte, identifiziert hatte, setzte er mit der mentalen Probe fort, bis keine elektrodermale Reaktion mehr erfolgte. Während der mentalen Probe, sah er sich, wie er die Übung perfekt ohne jegliche Angst durchführte. Dieser Prozess ist eine beruhigende psychophysiologische Desensibilisierung, die den Teufelskreis, Leistungsbehinderung durch Angst, die unweigerlich zu einem Anstieg der Fehlerwahrscheinlichkeit führt, unterbrechen kann.

In unsere Studie mit dem USRGT, übte jeder Athlet zwei Wochen lang mit seinem eigenen EDR Feedbackgerät im Olympic Training Center, Colorado Springs.

Angst vor der Übung zu haben erhöht die Fehlerwahrscheinlichkeit während des Wettkampfs.

Während der letzten Sitzung, berichteten die meisten, dass das Training des EDR half, die Reduktion der Aktivierung während der mentalen Probe zu lernen. Tatsächlich gelang es vielen innerhalb von zwei Wochen den EDR Feedback Ton während der mentalen Probe zu senken, wie man in Abb. 3 sehen kann.

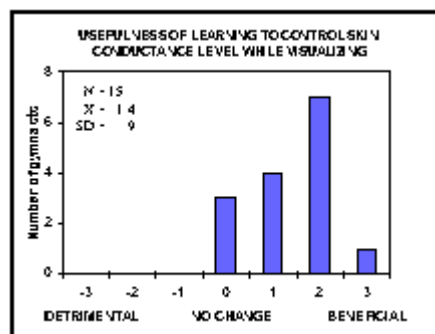


Abb 3. Ratings des USRGT ihrer Fähigkeit, das EDR Feedbacksignal zu reduzieren, während sie ihre Übungen visualisieren. Ein Prozess, von dem die Meisten profitieren,, weil er die Konzentration fördert und die Aktivierung während der Visualisation reduziert.

4. Unterstützung des Konzentrationstrainings.

Die Fähigkeit, sich zu konzentrieren und sich weder von internalen noch externalen Stimuli ablenken zu lassen, ist beim Wettkampf von äußerster Wichtigkeit. EDR Feedback kann dazu verwendet werden, das Erlernen der Konzentration mit einer lustigen Partnerübung zu erleichtern. Bei dieser Übung finden sich die Athleten in Paaren zusammen. Einer probt die Wettkampfübung während er über das EDR Gerät Feedback erhält, gleichzeitig versucht der Partner den anderen zu stören oder irgendwie zu aktivieren, so dass es zu einem Anstieg des EDR Feedbacksignals kommt. Nach fünf Minuten wechselt man die Rollen.

Die Athleten schienen diese Konkurrenzübung sehr zu genießen, während sie gleichzeitig lernten, sich ihrer internalen Angstanflüge bewusst zu werden, aber auch Strategien zu entwickeln, die elektrodermale Reaktion durch passive Aufmerksamkeit zu kontrollieren. Durch diese Übung lernte der Partner, der gerade EDR Feedback erhielt, sich zu konzentrieren und aufmerksam zu sein, aber auch sich von externalen und internalen Stimuli abzugrenzen, während er sich auf die Aufgabe konzentriert. Sollten sie sich über weitere Strategien informieren wollen, lesen sie die Artikel von Schmid & Peper, 1998 .

Zusammenfassung

Um Athleten zu motivieren ihr Wettkampfpotential zu maximieren, müssen sie sowohl ihre physischen Fertigkeiten trainieren als auch ihre mentalen. Die EDR Feedbackstrategien, die in diesem Protokoll vorgestellt werden, haben sich als äußerst wirksame Werkzeuge für jeden Athleten erwiesen, mit deren Hilfe mentale Trainingskomponenten, die oft das Leistungsergebnis beeinflussen, gefördert werden. Mit einer kleinen tragbaren EDR Feedbackvorrichtung kann ein Coach, der das mentale Training seiner Athleten fördern möchte, die oben angeführten Strategien durchführen. Sind diese Fertigkeiten einmal gelernt, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit persönliche Bestleistungen zu erzielen. Das ist hauptsächlich auf das INNERE VERTRAUEN zurückzuführen. Man weiß: "ICH HABE DIE KONTROLLE."

Notes

Adapted from Peper, E. and Schmid (1983/84) The Use of Electrodermal Biofeedback for Peak Performance Training. *Somatics IV* (3), 16-18.

We thank Thought Technology Ltd. for their generous donation of the electrodermal response feedback devices, the GSR11, for use with the United States Rhythmic Gymnastics Team. For further information contact: Thought Technology Ltd., 2180 Belgrave Ave., Montreal, P.Q. H4A 2L8. 514-489-8251 Website: <http://www.thoughttechnology.com>

An anxious thought or feeling which triggers a sympathetic response is usually followed by an electrodermal response. The latency of the response is about two seconds.

Peper, E. and Williams. E.A. *From the Inside Out: A Self-Teaching and Laboratory Manual for Biofeedback*. New York: Plenum, 1981.

Peper, E. Ancoli, S. and Quinn. *Mind/Body Integration: Essential Readings in Biofeedback*. New York: Plenum, 1979.

Schmid, A. & Peper, E. (1998). Strategies for Training Concentration. In Williams, J.M. (ed) *Applied Sport Psychology*. Mountain View: Mayfield Publishing Co., 316-328