
Neuroendokrine Facetten der Wettkampfangst

Identifikation objektiver Kriterien erfolgreicher sportpsychologischer Interventionen

Jürgen Beckmann¹, Felix Ehrlenspiel¹, Martin Schönfelder², Katharina Strahler³ & Christina Weckerle^{1,2}

¹Technische Universität München, Lehrstuhl für Sportpsychologie

²Technische Universität München, Lehrstuhl für Sport und Gesundheitsförderung

³Universität Potsdam

Einleitung

Bei Athletinnen und Athleten kommt es offenbar auf Grund von Anpassungsprozessen der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse (HHNA) zu einer reduzierten physiologischen Reaktion in Stresstests (Rimmele et al., 2007). Während hier offenbar eine Form der Adaptation oder Habituation der physiologischen Stressantwort auf soziale Stresssituation zu beobachten ist, zeigen viele Studien, dass Sportler auf Wettkämpfe durchaus mit einer deutlich erhöhten physiologischen Stressantwort reagieren (Übersichten bei Ehrlenspiel, Beckmann, & Strahler, 2008; Salvador, 2005; Salvador, & Costa, 2009). Allerdings sind bislang überwiegend die unmittelbaren Reaktionen, nicht jedoch die zeitlich etwas langfristigeren Prozesse vor einem Wettkampf untersucht worden (vgl. Strahler, Ehrlenspiel, Heene & Brand, 2009). Unklar ist damit, ob es zu einer ähnlichen Habituation der Stressreaktion vor Wettkämpfen kommt. Möglicherweise muss zwischen einer basalen Aktivität und einer akuten Reaktion der Stress-Achsen (HHN- und Sympathikus-Nebennierenmark Achse) unterschieden werden. Diese wäre aus funktionalen Gesichtspunkten adaptiv: Während Sport und Wettkampf dazu führen, dass keine chronisch erhöhte physiologische Stressreaktion entsteht, sorgt eine unmittelbare Stressreaktion für die notwendige Aktivierung des Organismus in Antizipation der bevorstehenden Anforderungen.

Die bisherigen Forschungen zum Zusammenhang von psychischer und physiologischer Stressreaktion auf einen Wettkampf beziehen sich weitestgehend auf das Cortisol als Hormon der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA). Anders als die offenbar sehr gut untersuchte HHN-Achse der physiologischen Stressreaktion ist die zweite (eigentlich primäre und schnellere) Reaktion der sympathiko-adrenergen Achse, über die insbesondere (Nor-)Epinephrin ausgeschüttet wird, kaum erforscht. Kivlighan und Granger (2006) untersuchten Ergometerruderinnen und -runderer in einem 2000-m-Lauf unter Laborbedingungen. An Stelle des mittels invasiven Verfahrens ermittelten (Nor-)Epinephrins erfassten sie über Speichelproben die Aktivität von alpha-Amylase. Diese hat sich als Marker für die Aktivität des Autonomen Nervensystems etabliert (Granger et al., 2007; Nater et al., 2007). In der Studie von Kivlighan und Granger (2006) kam es zu deutlichen

Veränderungen der Alpha-Amylase-Konzentration als Antwort auf den Wettkampf, aber nicht in Erwartung auf den Wettkampf.

In dieser Studie sollten daher beide Achsen der neuroendokrinen Stressreaktion erfasst werden und zwar sowohl langfristig vor einem Wettkampf (basale Aktivität) als auch unmittelbar vor einem Wettkampf (akute Reaktion).

Methoden

Vor einem Wettkampf wurden bei $N = 33$ jugendlichen Triathletinnen und -athleten physiologische Stressmarker im Speichel (Cortisol, Alpha-Amylase) und Urin (Katecholamine) erfasst. Für die basale Aktivität des Autonomen Nervensystems wurden 7 Tage, 4 Tage und 1 Tag vor sowie am Wettkampftag die Cortisol Aufwachreaktion (CAR) durch zwei morgendliche Speichelproben (direkt nach dem Aufwachen, +30 min) erfasst. Aus der jeweils ersten Probe wurde zudem die Alpha-Amylase Aktivität bestimmt. Aus dem Morgenurin wurden zudem Adrenalin und Noradrenalin gewonnen. Für die akute Stressreaktion wurden 7 Tage vor (Baseline) sowie am Wettkampftag zur gleichen Uhrzeit (180 min nach Aufstehen) Cortisol und Alpha-Amylase durch zusätzliche Speichelproben erfasst. Für die Analyse der basalen Aktivität wurden die Proben -4 Tage, -1 Tag und Wettkampftag an der Baseline standardisiert. Aufgrund von Verunreinigungen der Speichelproben sowie mangelnder Compliance mit dem Versuchsprotokoll musste eine Reihe von Daten aus der Analyse entfernt werden, berichtet wird die jeweils verfügbare Stichprobe. Berechnet wurden Varianzanalysen mit Messwiederholung.

Ergebnisse

Basale Aktivität

In der Aufwachreaktion finden sich weder für Cortisol, $F(2,15) = 1.512$, $p > .13$, noch für Alpha-Amylase, $F(2,17) = 0.177$, $p > .84$, signifikante Anstiege vor dem Wettkampf (vgl. Abb. 1).

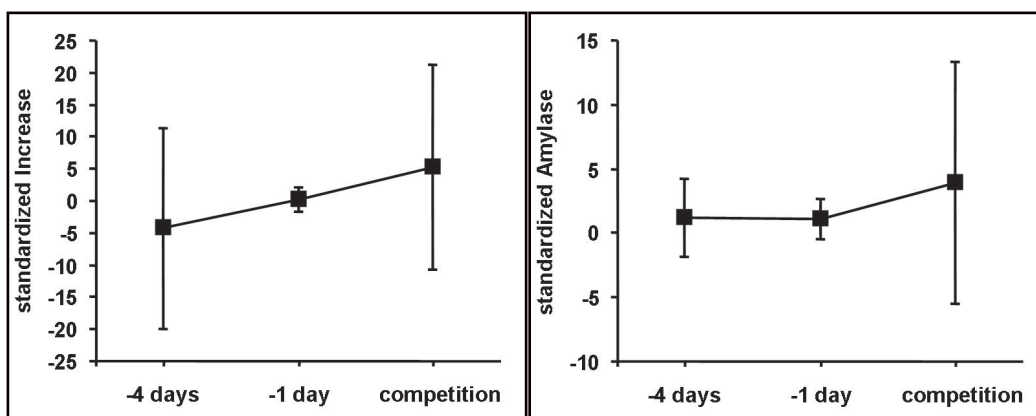


Abb. 1. Veränderung der (an der Baseline standardisierten) Cortisol Aufwachreaktion und der α -Amylase Aktivität in der Woche vor dem Triathlon-Wettkampf.

Für die aus dem Urin gewonnenen Marker der Hypothalamus-Sympathikus-Achse Adrenalin und Noradrenalin fand sich im Morgen-Urin ebenfalls kein signifikanter Anstieg (Adrenalin: $F(1.01, 23.24) = 1.09$, $p = .31$, $1-\beta = .17$; Noradrenalin: $F(1.95, 52.72) = 0.12$, $p = .88$, $1-\beta = .07$; vgl. Abbildung 2).

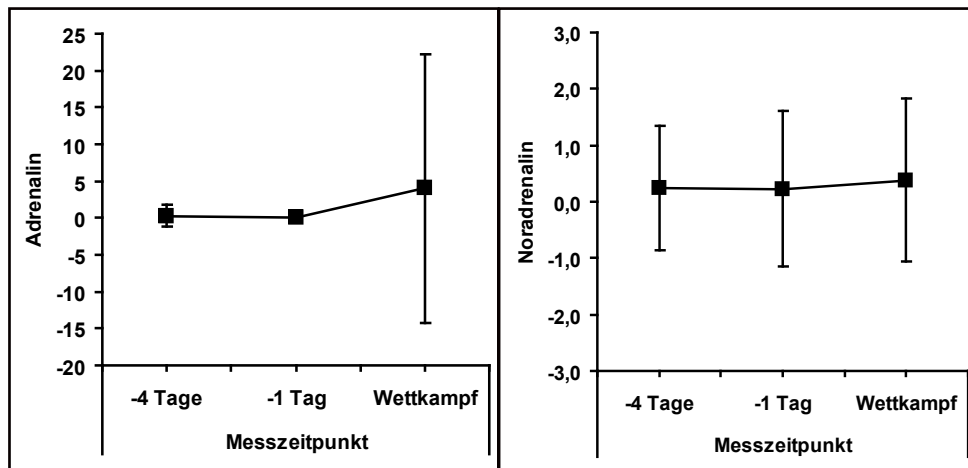


Abb. 2. Veränderung von Adrenalin (links) und Noradrenalin (rechts) aus dem Morgenurin im Verlauf der Woche vor dem Wettkampf (MW und SD).

Akute Reaktion

Während sich in der Wettkampfprobe (180 min nach Aufstehen) im Cortisol ebenfalls keine signifikante Anstiege im Vergleich zur Baseline zeigen, $F(1,23) = 0.069$, $p > .05$, steigt der Wert für Alpha-Amylase bedeutsam an, $F(1,25) = 4.437$, $p < .05$ (Abb.3).

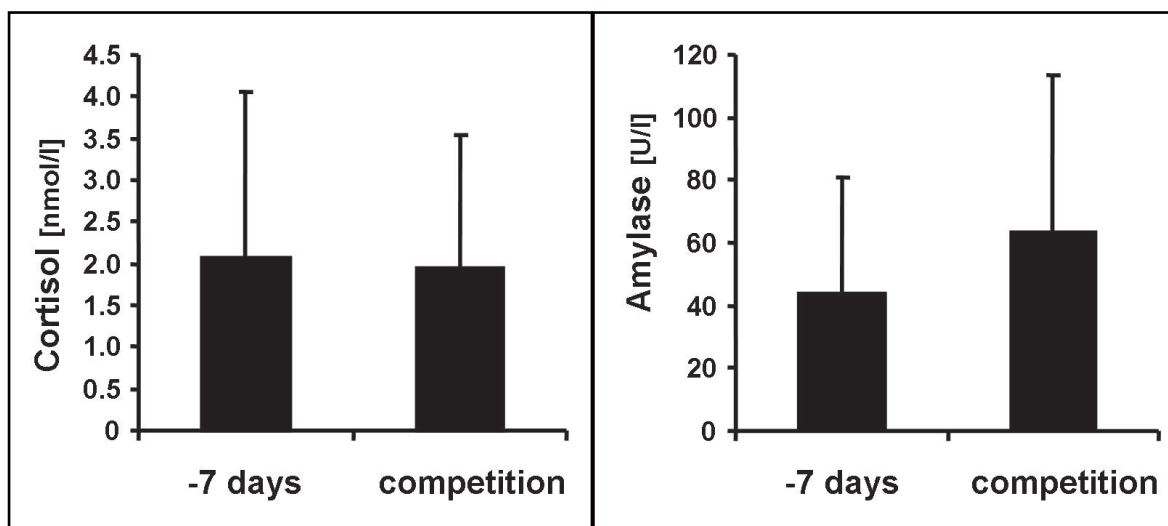


Abb. 3. Veränderung der (an der Baseline standardisierten) der Cortisol Reaktion (links) und der α -Amylase Aktivität (rechts) unmittelbar vor dem Triathlon-Wettkampf.

Diskussion

Die Ergebnisse deuten auf eine Habituation der antizipativen Stressreaktion der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse hin, die physiologische Reaktion der Athletinnen und Athleten ist offenbar an Wettkämpfe adaptiert. Dennoch scheint eine (adaptive) Reaktivität des Autonomen Nervensystems erhalten zu bleiben. (Wettkampf-)Sport erscheint damit als interessantes Modell zur Erforschung physiologischer Stressreaktionen. Andererseits ist damit von sportpsychologischen Intervention etwa zum Umgang mit Wettkampfangst nicht zu erwarten, dass sie eine Reduktion der neuroendokrinen Stressreaktion bewirken sollte. Möglicherweise, und das muss in zukünftigen Studien geklärt werden, ist mit einer erhöhten Reaktivität, ggf. sogar der basalen Aktivität zu rechnen, wie sie etwa Gaab et al. (2006) in einer studentischen Stichprobe fanden, die sich in Vorbereitung auf ein Examen einem kognitiven Stressbewältigungstraining unterzog.

Deutlich werden in dieser Studie aber auch die erheblichen methodischen Schwierigkeiten in der Erfassung der hier verwendeten Parameter. Die Erfassung frühmorgendlicher Daten ist in ganz erheblichem Maße an die Compliance der Probandengruppe gebunden. Während dies bei psychologischen Maßen möglicherweise nicht ganz entscheidend ist, vor allem aber in den Daten kaum entdeckt werden kann, hat dies auf die physiologischen Maße deutlich stärkere Auswirkungen. Tatsächlich zeigten sich in den ausgewerteten Speichelproben der Teilnehmenden, die ehrlicherweise angaben, sich nicht an das vorgeschriebene Protokoll gehalten zu haben, deutliche Unterschiede zu den anderen Proben. Als weiteres Problem erwies sich die Lagerung der Speichel- und Urinproben. Manche Teilnehmenden gaben an, dass sie die Proben entgegen der Anweisungen im Laufe der Woche nicht im Kühlschrank gelagert hatten. Hier sind erhebliche Veränderungen in den Proben zu erwarten. Schließlich ist auch im Triathlon der Wettkampfkalender recht eng gestrickt, sodass es nicht einfach war, Probandinnen bzw. Probanden zu finden, die tatsächlich vor dem anvisierten TUM-Triathlon ein wettkampffreies Wochenende hatten. Für die weitere angewandte Forschung sind daher unbedingt "Golden Standards" der Erfassung und Auswertung psychoneuroendokriner Parameter zu formulieren.

Literatur

- Ehrlenspiel, F., Beckmann, J. & Strahler, K. (2008). Competitive Anxiety - review and perspectives with a neuroendocrine slant. In A. Blachnio & A. Przepiórka (Eds), *Blizej emocji II [Closer to emotions]* (pp. 166-183). Lublin: Wydawnictwo KUL.
- Gaab, J., Sonderegger, L., Scherrer, S. & Ehlert, U. (2006). Psychoneuroendocrine effects of cognitivebehavioral stress management in a naturalistic setting – a randomized controlled trial. *Psychoneuroendocrinology*, *31*, 428-438.
- Granger, D.A., Kivlighan, K.T., Fortunato, C., Harmon, A.G., Hibel, L.C., Schwartz, E.B. & Whembolua, G.L. (2007). Integration of salivary biomarkers into developmental and behaviorally-oriented research: problems and solutions for collecting specimens, *Physiology & behavior*, *92*, 583-590.
- Kivlighan, K., & Granger, D. (2006). Salivary α -amylase response to competition: Relation to gender, previous experience, and attitudes. *Psychoneuroendocrinology*, *31*, 703-714.
- Nater, U. M., Rohleder, N., Schlotz, W., Ehlert, U., & Kirschbaum, C. (2007). Determinants of the diurnal course of salivary alpha-amylase. *Psychoneuroendocrinology*, *32*, 392-401.
- Rimmele, U., Zellweger, B. C., Marti, B., Seiler, R., Mohiyeddini, C., Ehlert, U., et al. (2007). Trained men show lower cortisol, heart rate and psychological responses to psychosocial stress compared with untrained men. *Psychoneuroendocrinology*, *32*, 627-635
- Salvador, A & Costa, R. (2009). Coping with competition: neuroendocrine responses and cognitive variables. *Neuroscience and behavioural reviews*, *33*, 160-70.
- Salvador, A. (2005). Coping with competitive situations in humans. *Neuroscience and behavioural reviews*, *29*, 195-205.
- Strahler, K. & Ehrlenspiel, F., Heene, M. & Brand, R. (2009). *Competitive anxiety and cortisol awakening response in the week leading up to a competition*. Manuscript submitted for revision.
- Strahler, K. & Ehrlenspiel, F., Heene, M. & Brand, R. (2010). Competitive anxiety and cortisol awakening response in the week leading up to a competition. *Psychology of sport and exercise*, *11*, 148-154.