

Einfluss des serotonergen Neurotransmittersystems auf die körperliche Leistungsfähigkeit und die subjektive Befindlichkeit

W. Hollmann (Projektleiter)¹, H.K. Strüder¹, H. Weicker²,

¹Deutsche Sporthochschule Köln

Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin

²Universität Heidelberg

Med. Klinik und Poliklinik, Abt. für Sport- und Leistungsmedizin

VF 0407/01/10/98

1 Einleitung

Das Aminosäurenprofil im Plasma, die 5-HT_{2A} Rezeptoren (5-HT_{2AR}) und 5-HT Transporter (5-HTT) der Thrombozyten sowie die Plasma-Prolaktinkonzentration (PRL) in Ruhe und nach Stimulation durch einen 5-HT_{1A} Agonisten (Buspiron) wurden als Indikatoren für Veränderungen im serotonergen System nach Ausdauertraining herangezogen.

2 Methodik

Untrainierte Personen (MT, n=6) absolvierten über drei Wochen ein moderates Lauftraining (3x/Woche 40-60 min bei 75 % der 4 mmol/l Laktat-Schwelle). Ausdauersportler (OT, n=7) führten über vier Wochen eine Steigerung des Trainingsumfanges durch (454 ± 100 min vs. 1958 ± 357 min pro Woche). Als Kontrollgruppe fungierten Personen, die über drei Wochen Tryptophan (3 x 1.5 g täglich, TRP, n=6) bzw. Placebo (PL, n=6) oral erhielten.

3 Ergebnisse

Ausdauertraining induzierte keine Veränderungen im Aminosäurenprofil, während nach Gabe von Tryptophan (L-TRP) ein Anstieg der Konzentration von freiem Tryptophan und Gesamttryptophan festgestellt wurde.

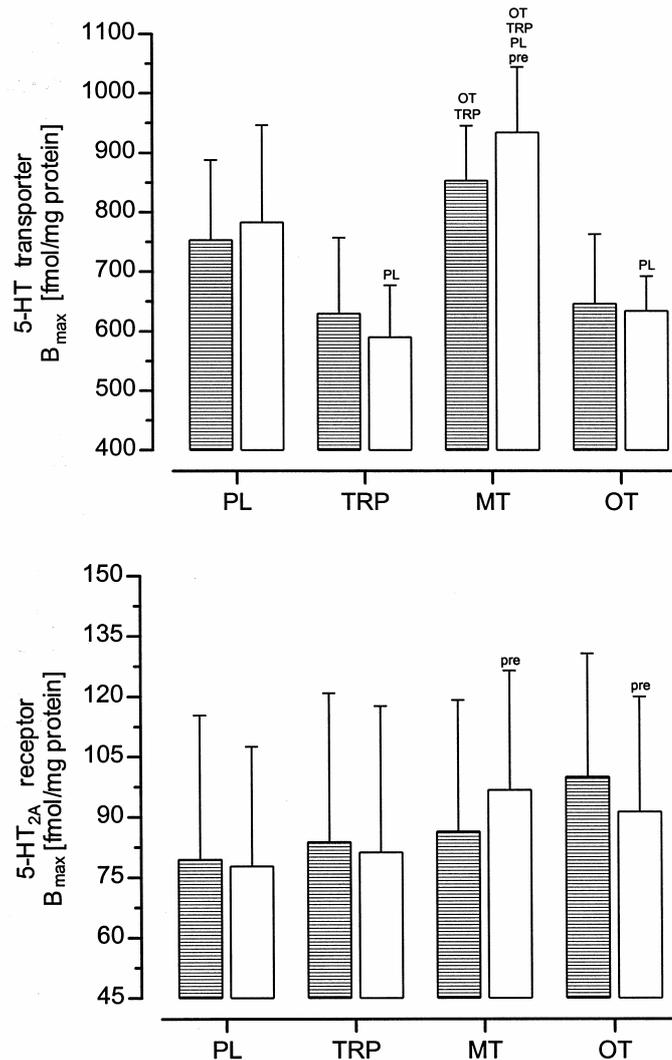


Abb. 1: Basalwerte der maximalen Bindung (B_{max}) von [3H]Paroxetin an 5-HT Transporter (oben) und [3H]Ketanserin an 5-HT_{2A} Rezeptoren (unten) von Thrombozyten vor (gestrichelte Balken) und nach (weiße Balken) dreiwöchiger Placebo- (PL) bzw. Tryptophangabe (TRP) sowie einem dreiwöchigen moderaten Ausdauertraining bei nicht spezifisch Ausdauertrainierten (MT) und einer vierwöchigen enormen Erhöhung des Trainingsumfanges bei Ausdauerathleten (OT). PL, TRP und OT über den Balken bedeutet einen signifikanten ($p < 0.05$) Unterschied zur jeweiligen Untersuchungsreihe, während „pre“ auf einen signifikanten ($p < 0.05$) Unterschied zur Eingangsuntersuchung hinweist.

Nach moderatem Ausdauertraining wurde ein Anstieg der Bindungsstellen von [3H]Ketanserin an 5-HT_{2A}AR (16.4 ± 14.9 %; $p < 0.05$) und von [3H]Paroxetin an 5-HTT (9.6 ± 5.9 %; $p < 0.01$) erhoben. In OT führte das Training zu einer Abnahme der 5-HT_{2A}AR (8.4 ± 5.5 %; $p < 0.05$), aber keiner Veränderung der 5-HTT. Die TRP- bzw. Placebogabe beeinflusste diese Parameter nicht signifikant. Die basale PRL-Konzentration lag in OT niedriger als in MT ($p < 0.01$). In MT reduzierte (16.3 ± 9.7 %; $p < 0.01$) und in OT erhöhte

(35.3 ± 19.9 %; $p < 0.01$) Training PRL. In der Eingangsuntersuchung war die PRL-Sekretion nach Buspiron in OT niedriger als in MT. Nach den Trainingsprogrammen konnten diese Unterschiede nicht mehr festgestellt werden.

4 Diskussion

Aus den Befunden wird geschlossen, dass Ausdauertraining in Abhängigkeit von der Intensität spezifische Modifikationen im serotonergen System induziert. Die Befunde sind von Relevanz für die Deutung der Übertrainingssymptomatik sowie sporttherapeutische Interventionen bei Krankheitsbildern mit einer Störung im Serotoninstoffwechsel.

5 Literatur

HOLLMANN, W.; STRÜDER, H.K.: Brain, mind, psyche and muscular. *Int. J. Sports Med.* 20 (1999), 67

HOLLMANN, W.; STRÜDER, H.K.: Das menschliche Gehirn als Agitator und Rezeptor von muskulärer Arbeit. *Dtsch. Z. Sportmed.* 49 (1998) Sonderheft 1, 154-160

STRÜDER, H.K.; HOLLMANN, W.; WEICKER, H.; STROBEL, G.; PLATEN, P.; HECK, H.; HARTMANN, U.; BARTMUS, U.; GRABOW, V.; SCHULZ, H.; WÖSTMANN, R.; WEBER, K.: Influence of moderate and excessive endurance training on the serotonergic system. *Int. J. Sports Med.* 20 (1999), 38

STRÜDER, H.K.; HOLLMANN, W.; PLATEN, P.; WÖSTMANN, R.; WEICKER, H.; MOLDERINGS, G.H.: Effect of acute and chronic exercise on plasma amino acids and prolactin concentrations and on [3H]ketanserin binding to 5-HT_{2A} receptors on human platelets. *Eur. J. Appl. Physiol.* 79 (1999), 318-324

