

Visuelle und akustische Einflüsse auf Gleichgewicht und Koordination der posturalen Kontrolle

H.-G. Palm, O. Waitz, F. von Lübken, S. Franke, B. Friemert

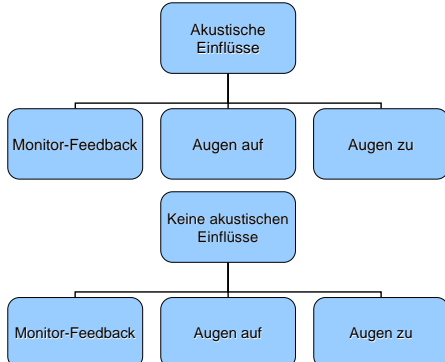
Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie (Ltd. Arzt: OTA Dr. R. Steinmann)
Bundeswehrkrankenhaus Ulm (Chefarzt: GA (w) Dr. E. Franke)

EINLEITUNG

Ein modernes System zur Diagnostik, aber auch zur Therapie von Balancestörungen ist die sog. Computerunterstützte Dynamische Posturographie (CDP), welche zunehmend in Sport- und Rehabilitationsmedizin Anwendung findet. Bei der Regulation des Gleichgewichts handelt es sich um einen integrativen Prozess, der vestibuläre, propriozeptive und visuelle Afferenzen verarbeitet, um mit adäquaten motorischen Antworten die aufrechte Körperhaltung beizubehalten (posturale Kontrolle). Ziel dieser prospektiven klinischen Studie war es daher, die Bedeutung des visuellen und akustischen Apparates zur Erhaltung der posturalen Stabilität mittels CDP zu untersuchen.

METHODEN

An der Studie nahmen 11 Männer ($24,5 \pm 2,3$ J, $1,80 \pm 0,1$ m, $77,7 \pm 9,3$ kg) und 12 Frauen ($24,7 \pm 2,8$ J, $1,71 \pm 0,0$ m, $66,1 \pm 5,9$ kg) teil. Die Probanden wurden unter folgenden sechs Modi mittels CDP (Biodex Balance System™, Fa. Biodex, Shirley, NY) untersucht: „visuelles Monitor-Feedback“, „Augen auf ohne Feedback“, „Augen zu“ - jeweils mit und ohne akustische Einflüsse.



Die resultierenden Stabilitätsindizes, welche die gemittelten Abweichungen der dynamischen Plattform von der Horizontalen in Winkelgraden ausdrücken, wurden im statistischen Gruppenvergleich aller Modi auf Signifikanz geprüft ($p < 0,05$).

ERGEBNISSE

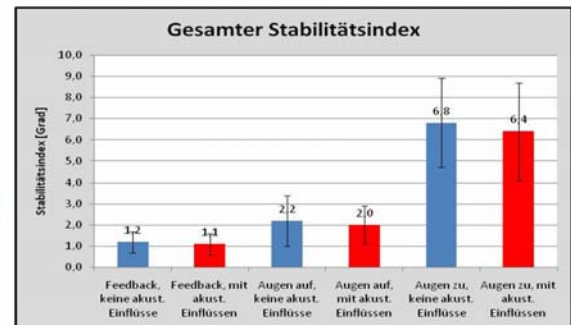
Der Stabilitätsindex (OSI: $6,8^\circ \pm 2,1^\circ$ ohne akust. Einflüsse, $6,4^\circ \pm 2,3^\circ$ mit akust. Einflüssen) war bei geschlossenen Augen am größten, was eine hohe Instabilität bedeutete. Ein bessere Stabilität wurde bei offenen Augen beobachtet: Der OSI war

hier $2,2^\circ \pm 1,2^\circ$ ohne akust. Einflüsse und $2,0^\circ \pm 0,9^\circ$ mit akust. Einflüssen. Die Messungen mit Monitor-Feedback wiesen hingegen den niedrigsten Index auf (somit die höchste posturale Stabilität) (OSI: $1,2^\circ \pm 0,5^\circ$ ohne akust. Einflüsse, $1,1^\circ \pm 0,5^\circ$ mit akust. Einflüssen). Es zeigte sich, dass ohne und mit akust. Einflüssen signifikante Unterschiede zwischen Feedback/ Augen auf (OSI $p < 0,015$ ohne akust. Einflüsse, $p < 0,030$ mit akust. Einflüssen), Augen auf/ Augen zu (OSI $p < 0,001$ ohne akust. Einflüsse, $p < 0,001$ mit akust. Einflüssen) und schließlich Feed-



back/ Augen zu (OSI $p < 0,001$ ohne akust. Einflüsse, $p < 0,001$ mit akust. Einflüssen) bestanden. Die korrespondierenden Werte bei dem Vergleich mit und ohne akust. Einflüsse waren nicht signifikant unterschiedlich, auch wenn bei den Messungen mit akust. Einflüssen ein tendenziell geringerer Stabilitätsindex auffiel, d. h. die posturale Stabilität höher war.

Dargestellt wird der Gesamtstabilitätsindex (Overall Stability Index, OSI) in Abhängigkeit vom gemessenen Modus. Dabei werden die jeweiligen Werte für die Messungen mit und ohne akust. Einflüsse gegenübergestellt. Signifikante Unterschiede wurden hier nicht beobachtet, auch wenn der Stabilitätsindex bei Geräuscheinwirkung tendenziell geringer ist.



DISKUSSION

Wir konnten zeigen, dass die visuelle Kontrolle für die posturale Stabilität von großer Bedeutung ist. Wichtig ist dabei nicht nur die Differenzierung „Augen auf“ vs. „Augen zu“, sondern auch, ob ein visuelles Feedback angeboten wird. Denn bereits im Vergleich mit geöffneten Augen (ohne Bildschirm) konnte eine signifikante Verbesserung registriert werden. Es spielt aber keine Rolle, ob akustische Signale angeboten werden und zwar völlig unabhängig von der visuellen Kontrolle. – *Literatur beim Verfasser*