

Daniel Hellmann
Dr. med. dent.

Reliabilität von Körperschwankungen unter dem Einfluss von kontrollierten Beißkräften - Eine posturographische Studie

Promotionsfach: Zahnmedizin
Doktorvater: Prof. Dr. med. dent. H.J. Schindler

Veränderungen der Körperschwankung, die aus isometrischer Anspannung der Kaumuskulatur resultieren, wurden bereits in früheren Untersuchungen gefunden und werden daher aktuell als Parameter in der Diagnostik und Therapiekontrolle bei CMD diskutiert. Ziel dieser Studie war es daher zu testen, ob die statische Posturographie den Einfluss der Kaumuskelaktivität auf die Körperschwankung in der täglichen Praxis zuverlässig analysieren kann. Eine zusätzliche Fragestellung war es, ob motorische Aufgaben mit verschiedenartigen Kontrollstrategien das Schwankungsverhalten des Körpers gegenüber dem habituell ruhigen Stehen mit dem Unterkiefer in Ruhelage unterschiedlich beeinflussen.

20 gesunde Probanden, 10 weibliche und 10 männliche, im Durchschnittsalter von 24 ± 2 Jahren nahmen an der Untersuchung teil. Die Veränderungen der gemittelten Position und der Fläche der 95 %-Vertrauensellipse des Center of Foot Pressure (CoP) wurden zum einen beim ruhigen Stehen mit der Mandibula in Ruhelage, zum anderen während den maximalen, feedbackkontrolliert submaximalen und kaufunktionellen Aktivierungen der Kaumuskeln untersucht. Nach zwei Wochen wurden die Messungen in einer Retest-Sitzung wiederholt.

Die Bestimmung der Reliabilität erfolgte mit der Intra-Klassen-Korrelation (ICC_{3,k}). Die Veränderungen der gemittelten absoluten Position des CoP und der Daten der Vertrauensellipse wurden mit Hilfe von Varianzanalysen (ANOVA) untersucht. Post-Hoc-Tests wurden nach Tukey adjustiert.

Eine gute bis ausgezeichnete Reliabilität der Fläche der Vertrauensellipse und der CoP - Position zeigten lediglich das ruhige Stehen (ICC > 0,73) und die Kauaufgabe (ICC > 0,80). Bei der Durchführung der Aufgaben bei maximalen und submaximalen Beißkräften wurden lediglich mäßige bis geringe Wertenniveaus erreicht (ICC < 0,6).

Verglichen mit dem ruhigen Stehen zeigten die CoP - Parameter signifikante Veränderungen bei den feedbackkontrollierten Beißaufgaben. Es konnte eine signifikant reduzierte Fläche der Vertrauensellipse ($p < 0,001$) und eine signifikante Verlagerung der gemittelten CoP-Position nach anterior ($p < 0,05$) bei den unilateralen, submaximalen Beißaufgaben beobachtet werden.

Die vorliegenden Daten weisen darauf hin, dass die robuste Schwankungsreduktion einen Teil des normalen, physiologischen Repertoires der Haltungskontrolle darstellt. Es könnte eine Strategie sein, welche die Stabilität der Haltung während anspruchsvoller, neuer Aufgaben des mastikatorischen Systems optimiert. Des Weiteren lässt die mangelnde Reliabilität während der maximalen und submaximalen Beißaufgaben die diagnostische Interpretation von Veränderungen der Körperschwankungen auf der Basis oraler motorischer Aufgaben wie dem Beißen auf Watterollen, nicht sinnvoll erscheinen.

Alterations of body sway caused by isometric contractions of masticatory muscles have been detected in previous investigations. Use of measures of sway in procedures for diagnosis and therapy of craniomandibular dysfunction is, therefore, currently being discussed. The objective of this study was to investigate whether static posturography could be a reliable instrument in daily practice for analysis of the effect of masticatory muscle activity on body sway. An additional question was whether motor tasks with varying control strategies effect sway behavior differently from habitual quiet stance.

Twenty healthy subjects, 10 females and 10 males, average age 24 ± 2 years, participated in the experiments. The study was approved by the Ethics Committee of the University Medical Center Heidelberg (no. S-213/2008). Changes of the average position and area of the 95% confidence ellipse of the center of foot pressure (CoP) were investigated during quiet stance with the mandible in the rest position and while performing maximum, feedback-controlled, submaximum, and functional chewing activity of the masticatory muscles. Two weeks later the measurements were repeated in a retest session.

Reliability was investigated by use of intraclass-correlation (ICC 3, k) and Bland–Altman plots. Changes of the average absolute position of the CoP and of the confidence ellipse were evaluated by analysis of variance (ANOVA) and by use of post-hoc Tukey tests.

Good to excellent reliability of the area of the confidence ellipse of the CoP position was observed during quiet stance (ICC > 0.73) and chewing (ICC > 0.80) only.

During the maximum and submaximum biting tasks, reliability was fair to poor only (ICC < 0.6).

The COP results revealed significant changes during feedback-controlled biting tasks compared with habitual quiet stance. The area of the confidence ellipse ($p < 0.001$) and the anterior displacement of the averaged COP position ($p < 0.05$) were significantly reduced.

The results support the idea that the robust sway reduction found in this study is part of the common physiological repertoire of posture control. This might be a strategy for optimizing posture stability during demanding novel motor tasks of the masticatory system. In particular, this issue, and the moderate to poor reliability of maximum and submaximum biting tasks, for instance biting on cotton rolls, do not justify the use of body-sway alterations as a diagnostic tool.