

Ira Roseneck
Dr. med. dent.

Konstruktion eines Messsystems zur experimentellen Bestimmung der Kräftwirkungen am Daumensattelgelenk und dessen Einsatz zur Untersuchung der Kräfte an Daumensattelgelenksprothesen an der Leichenhand

Geboren am 03.03.1982 in Köln
Staatsexamen am 13.06.2007 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Promotionsfach: Orthopädie
Doktorvater: Prof. Dr. med. A.-K. Martini

Einleitung. Die Arthrose des Daumensattelgelenkes (DSG) ist die häufigste Arthrose der Hand. Ihre Versorgung mittels totalendoprothetischem Gelenkersatz gewinnt therapeutisch zunehmend an Bedeutung. Das Problem häufiger Prothesenlockerungen ist jedoch noch weitgehend ungelöst. Hohe Scherkräfte könnten hierbei ursächlich eine wesentliche Rolle spielen.

Material & Methodik. Die bei Daumengrobgriff an der Pfanne von DSG-Prothesen wirkenden Kräfte wurden an Leichenhänden bestimmt. Hierzu wurde zunächst ein spezielles Messsystem mittels Druckmessfolien konstruiert und validiert. Es ermöglichte die quantitative Bestimmung der am Daumensattelgelenk wirkenden Kräfte und ihrer Richtungen. Danach erfolgte der Aufbau eines speziellen Handsimulators zur Simulation des Daumengrobgriffes. In diesem wurden insgesamt 5 Leichenpräparate mit einem simulierten Daumengrobgriff von je 2kg und 4kg getestet.

Ergebnisse. Die vermessenen Hände zeigten resultierende dorso-radiale bzw. palmo-radiale Scherkräfte für 2kg Daumenkraft von im Mittel 52N und für 4kg Daumenkraft im Mittel 127N. Die resultierenden Gesamtkräfte als Vektoraddition aller Kräfte am Trapezium zeigten im Mittel 152N bei einer Daumenbelastung von 2kg und im Mittel 381N bei einer Daumenbelastung von 4kg.

Diskussion. Das von uns entwickelte Messsystem liefert präzise Ergebnisse auch bei kleinen Gelenken. Der konstruierte Handsimulator eignet sich zur sicheren Testung von Leichenpräparaten auch bei hohen Kräften. Die von uns erzielten Ergebnisse bestätigen theoretische Untersuchungen nach denen Kraftübertragungen vom Daumen zu einer Vervielfachung der resultierenden Kräfte am Daumensattelgelenk führen. Die von uns am DSG gemessenen Scherkräfte mit Spitzenbelastungen von über 10kg könnten eine Prothesenlockerung beschleunigen. Die Verminderung möglicher Scherkräfte muss bei der Konstruktion neuer Prothesenmodelle besondere Beachtung finden.