Sebastian Jäger

Dr. sc. hum.

Mikrobewegungsanalyse des zementierten tibialen unikompartimentellen Kniegelenkersatzes

Promotionsfach: Orthopädie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Michael Clarius

Die aseptische Lockerung stellt den häufigsten Revisionsgrund des unikondylären Gelenkersatzes dar. Ziel dieser Studie war es, die Mikrobewegung und Implantatsetzung, das periprothetische Frakturrisiko, die Zementpenetration, das Zementvolumen und die Zementinterface-Oberfläche der medialen Oxford unikompartimentellen Schlittenprothese unter Berücksichtigung des Einflusses der Knochendichte (BMD) und Lavagetechnik zu untersuchen. In einer randomisierten experimentellen Studie an zwölf gepaarten fresh-frozen Kniegelenken wurde die Oxford unikondyläre Schlittenprothesen implantiert. Die Reinigung des Knochenlagers erfolgte mit der pulsatilen Jetlavage und der herkömmlichen Spritzenspülung. Die Präparate wurden sinusförmig mit einer Frequenz von 1 Hz für 10.000 Lastzyklen dynamisch belastet. Die Last wurde inkrementell erhöht zur Bestimmung der Frakturlast. Die Mikrobewegung und Implantatsetzung wurde in drei Ebenen mit sechs induktiven Messtastern gemessen. Des Weiteren wurden die Zementpenetration, das Zementvolumen und die Zementinterface-Kontaktfläche mittels 3D-Scanner bestimmt. Es wurde ebenfalls die Knochendichte gemessen. Die Mikrobewegung und Implantatsetzung werden signifikant reduziert durch die Anwendung der pulsatilen Jetlavage ($p = 0,0258$; $p = 0,0248$). Die Implantatsetzung wird signifikant von der BMD beeinflusst ($p = 0,0429$). Es zeigte sich kein signifikanter Effekt der BMD auf die Mikrobewegung ($p = 0,5279$). Der Gruppenvergleich zeigt eine signifikante Erhöhung der Frakturlast nach Anwendung der pulsatilen Jetlavage ($p = 0,0277$). Die BMD zeigt einen signifikanten Einfluss auf die Frakturlast ($p = 0,0264$). Die Zementpenetration und das Zementvolumen sind nach Anwendung der Jetlavage signifikant erhöht ($p = 0,0047$; $p = 0,0082$). Die Zementinterface-

Oberfläche zeigt keinen signifikant Unterschied bedingt durch die Lavagetechnik ($p = 0,2409$), ist jedoch durch die BMD beeinflusst ($p = 0,0199$). Die Kontaktfläche konnte um 192% für die Lavage-Gruppe und um 203% für die Jetlavage-Gruppe im Vergleich zur Implantatkontaktfläche gesteigert werden. Es zeigte sich kein signifikanter Einfluss der BMD auf die Zementpenetration ($p = 0,4929$) und das Zementvolumen ($p = 0,8512$). Die Knochendichte ergab im Gruppenvergleich der Lavagetechniken keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,8453$). Die pulsatile Jetlavage steigert die Zementpenetration und reduziert die Implantatsetzung, die Mikrobewegungen und das periprothetische Frakturrisiko. Die Verwendung der pulsatilen Jetlavage zeigt einen protektiven Effekt durch die Reduktion des Einflusses der Knochendichte auf die Implantatsetzung und das periprothetische Frakturrisiko. Daher sollte die pulsatile Jetlavage einen obligaten Bestandteil bei der Implantation der Oxford unikompartimentellen Schlittenprothese darstellen.