

Biomechanische Belastungsanalyse von hockenden und knienden Haltungen

Problem

In der wissenschaftlichen Begründung zur Berufskrankheit (BK) Gonarthrose (BK-Nr. 2112) wird als deren Ursache eine erhöhte Druckkraft auf den Gelenknorpel während beruflicher Tätigkeiten im Knien oder Hocken angeführt. Allerdings liegen verwertbare biomechanische Studien hierzu bislang nicht vor. Aus dem Anstieg der Gelenkbelastung beim Kniebeugen im Stehen kann nicht analog auf die Belastung im Hocken und Knien geschlossen werden.

Die Unfallversicherungsträger sind neben der Kompensationsleistung auch bei der Prävention gefährdender Belastungen bei beruflichen Tätigkeiten gefordert. Hier ist allerdings ein solides Hintergrundwissen erforderlich, um geeignete Präventionsempfehlungen ableiten zu können. Insofern besteht ein großer Bedarf an validen Angaben zur Kniegelenkbelastung bei Tätigkeiten im Hocken und Knien.

Aktivitäten

In Kooperation mit der BG BAU wurde ein Projekt zur Analyse kniender und hockender Haltungen initiiert. Neben der Analyse von statischen Haltungen wie Kniestand, Hocken und Fersensitz sollten auch exemplarische Messungen bei berufstypischen Tätigkeiten von Fliesenlegern und Heizungsinstallateuren durchgeführt werden. Insgesamt waren zehn Fachkräfte – fünf Fliesenleger und fünf Heizungsinstallateure – an den Versuchen beteiligt.



Installateur bei der Heizkörpermontage im Labor

Zunächst musste jedoch ein spezielles biomechanisches Berechnungsmodell entwickelt werden, damit die Kniegelenkbelastungen zumindest unter Laborbedingungen analysiert werden konnten.

Ergebnisse und Verwendung

Die ermittelten Kniegelenkkräfte (tibio-femoral) erreichten im Hocken und Knien einheitliche Werte um 50 % BW (Body weight, zu deutsch: Körpergewicht). Die Anpresskraft der Kniescheibe lag zwischen 80 und 100 % BW. Beim Fliesenlegen und bei der Heizkörpermontage wurden vergleichbare Belastungswerte ermittelt, die sich beim zusätzlichen Abstützen mit den Händen noch verringerten.

Beim Hinknien bzw. Aufstehen wurden dagegen Gelenkkräfte von 250 bis über 300 % BW – an der Kniescheibe um etwa 400 % BW – festgestellt. Zum Vergleich ist beim Stehen und Gehen mit maximalen Kniegelenkkraften am belasteten Bein zwischen 170 und 250 % BW zu rechnen.

Insofern kann nach dem letzten Stand der Untersuchung die Behauptung in der wissenschaftlichen Begründung zur BK nicht bestätigt werden, dass beim Hocken und Knien mit sehr hohen Druckkräften auf den Gelenkknorpel zu rechnen ist. Allerdings sollten das Hinknien, das Aufstehen und der Wechsel von hockenden bzw. knienden Haltungen verstärkt in den Fokus gerückt werden, da hier durchaus mit hohen Druckkräften zu rechnen ist. Diese Eckdaten sollten bei der Ableitung von geeigneten Präventionsmaßnahmen berücksichtigt werden.

Nutzerkreis

Präventionsdienste der Unfallversicherungsträger, BK-Sachbearbeiter; Wirtschaftsbereiche, in denen Tätigkeiten mit knienden Zwangshaltungen vorkommen

Weiterführende Informationen

- Hartmann, B.; Glitsch, U.; Görgens, H. W.; Grosser, V.; Weber, M.; Schürmann, J.; Seidel, D.: Ein belastungskonformes Schadensbild der Gonarthrose durch Knien oder vergleichbare Kniebelastung? *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 42 (2007) S. 64-67
- Glitsch, U.; Lundershausen, N.; Knieps, D.; Johannknecht, A.; Ellegast, R.: Biomechanische Analyse der Kniegelenkbelastung bei Tätigkeiten im Hocken und Knien. 49. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V., 11. – 14. März 2009, Aachen. CD-ROM, S. 391-394. DGAUM, Aachen 2009, ISBN 978-3-9811784-2-5
- Ditchen, D.; Ellegast, R.; Rehme, G.: GonKatast – Ein Messwertkataster zu beruflichen Kniebelastungen. IFA-Report 1/2010. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2010

Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 4: Arbeitsgestaltung – Physikalische Einwirkungen

Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich