

# Össur Unloader<sup>®</sup>-Orthese entlastet insbesondere bei anspruchsvollen Bewegungen.

**Welche kinetischen Effekte haben unikompartimentelle Entlastungsorthesen bei medialer Gonarthrose auf die Gelenkbelastung beim Gehen auf ebener Fläche, beim Treppensteigen und beim Gehen auf Untergrund mit Steigung? Hängt die Wirkung der Entlastungsfunktion von der Art der Fortbewegung ab (Wechselwirkung zwischen Zustand und Fortbewegung)? Ändert sich das Ergebnis innerhalb des Beobachtungszeitraums von 6 Wochen in Abhängigkeit von der Fortbewegungsart (Interaktion Zeit × Fortbewegung)?**

Diese Fragen sind Untersuchungsgegenstand der 2025 veröffentlichten Studie „Kinetic effects of unicompartimental unloader braces in medial knee osteoarthritis: A longitudinal study of joint load during level, stair, and slope walking“.

Während Entlastungsorthesen für das Gehen auf ebener Fläche gut untersucht sind, bleiben ihre biomechanischen Auswirkungen auf komplexere Fortbewegungsaufgaben noch wenig erforscht, obwohl Gonarthrose die Mobilität insbesondere bei anspruchsvollen Bewegungen wie Treppensteigen und das Gehen auf Steigungen beeinträchtigt.

Dieser Studie liegt die Hypothese zugrunde, dass unikompartimentelle Entlastungsorthesen die Kniebelastungsparameter – Knieadduktionsmoment (KAM), Kniewinkelmoment, mediale und laterale Kompartimentkraft – bei Patientinnen und Patienten mit unikompartimenteller Gonarthrose beeinflussen.

## Das Ergebnis

Es zeigen sich durch das Tragen einer Unloader One<sup>®</sup> X signifikante Reduktionen des Knieadduktionsmoments (KAM) und der medialen Kompartimentkraft über alle Aktivitäten hinweg, wobei die Effekte beim Gehen auf einer Steigung und beim Treppensteigen am größten waren. Die laterale Kompartimentkraft nahm während des Gehens auf ebener Fläche und der meisten anspruchsvolleren Aufgaben zu.

## Hintergrund: Entlastungsorthesen

Bei der medialen Gonarthrose entlastet eine unikompartimentelle Orthese den betroffenen Gelenkbereich, indem sie eine korrigierende Valguskraft ausübt.

Klinische Studien belegen, dass Entlastungsorthesen Schmerzen reduzieren und die Stabilität, Funktion und Lebensqualität verbessern können.

Biomechanische Untersuchungen zeigen, dass Entlastungsorthesen die mediale Kompartimentkraft während der Standphase beim Gehen auf ebener Fläche um 24–30% verringern, das Knieadduktionsmoment (KAM) reduzieren und den Gelenkspalt vergrößern.

## Hintergrund: Gelenkmechanik

Das Verständnis der Gelenkkinetik ist essenziell für die Beurteilung der Gelenkpathologie und des Behandlungserfolgs in der Gonarthrosetherapie.

Das Treppensteigen und Gehen auf Steigungen ist für Personen mit Gonarthrose schmerzhaft. Treppensteigen (auf und ab) erzeugt sowohl bei gesunden Menschen als auch bei Personen mit Gonarthrose höhere Knieadduktionsmomente (KAM) als das Gehen auf ebener Fläche. Das Treppenhinabsteigen verdreifacht das Knieextensionsmoment (KEM) bei gesunden Personen.

## Fakten zur Studie

- Studienpopulation: 20 Personen (8 Frauen/12 Männer)
- Durchschnittsalter:  $59,7 \pm 15,84$
- Durchschnitts-BMI:  $27,51 \pm 3,45$
- Personen ohne vorherige Erfahrung mit einer Entlastungsorthese
- Dauer: 6 Monate, um aussagekräftige neuromuskuläre und biomechanische Anpassungen zu gewährleisten
- Datenerhebung zu Studienbeginn und nach sechswöchiger Nachbeobachtungsphase

## Gonarthrose-Diagnose bei den Studienteilnehmenden

- Diagnose: mediale Gonarthrose
- Kellgren-Lawrence-Score  
KL 2: n=6, KL 3: n=9, KL 4: n=5
- Unikompartimentelle Arthrose, die vorwiegend das mediale Kompartiment betrifft, ist die häufigste Form der Gonarthrose und tritt fünf- bis zehnmal häufiger auf als im lateralen Kompartiment.
- Mediale Gonarthrose ist durch erhöhte maximale Varuswinkelgeschwindigkeiten gekennzeichnet, die mit einem Varusschub und einem erhöhten Knieadduktionsmoment (KAM) einhergehen.
- Bei den Patientinnen und Patienten zeigen sich typischerweise höhere erste und zweite Spitzenwerte des Knieadduktionsmoments, des Knieadduktionsimpulses und veränderte Knieflexionsmomente, was auf eine veränderte Gelenkmechanik in der Frontal- und Sagittalebene mit erhöhtem medialem Kontaktmoment und reduzierter lateraler Gelenkkontaktkraft während der mittleren bis späten Standphase hinweist.

## Auswahl und Anwendung der Orthesen

- Unloader One® X Knieorthese mit 3-Punkt-Wirkprinzip
- Die Orthese übt eine einstellbare Valguskraft aus.
- Die Studienteilnehmenden wurden darüber informiert, dass die Orthese bei gewichtsbelastenden Aktivitäten, insbesondere bei Kniestreckung, wirksam ist und ihnen wurde nahegelegt, die Orthese bei Aktivitäten so oft wie möglich zu tragen.

## Methodik

- Datenerfassung zu Studienbeginn und nach sechswöchiger Anwendung
- Muskuloskeletale Modellierung und umfassender statistischer Ansatz: Analyse kinetischer Effekte und Belastungsänderungen bei verschiedenen Fortbewegungsaufgaben
- Mixed-Effects-Modellierung: Untersuchung allgemeiner und phasenspezifischer Effekte, Wechselwirkungen zwischen den Bedingungen mit und ohne Orthese
- ANOVA-Varianzanalyse mit statistischer parametrischer Kartierung
- Der kombinierte Ansatz ermöglicht eine umfassende Analyse der biomechanischen Veränderungen bei einzelnen Fortbewegungsaufgaben.

## Datenerhebung

- Die Analyse konzentriert sich auf Kniebewegungen in der Sagittal- und Frontalebene.
- 52 reflektierende Marker an den Probandinnen und Probanden
- Bewegungsaufzeichnung mit 18 Infrarotkameras
- Untersuchung auf ebener Fläche: Messung der Bodenreaktionskräfte auf Laufbahn mit Kraftmessplatten
- Untersuchung auf 12° Steigung mit Kraftmessplatten
- Untersuchung auf fünfstufiger Treppe (20 cm Stufenhöhe) mit Kraftmessplatten auf der zweiten und dritten Stufe

## Ergebnisse biomechanische primäre Faktoren

Es zeigen sich durch das Tragen einer Unloader One® X signifikante Reduktionen des Knieadduktionsmoments (KAM) und der medialen Kompartimentkraft über alle Aktivitäten hinweg, wobei die Effekte beim Gehen auf einer Steigung und beim Treppensteigen am größten waren. Die laterale Kompartimentkraft nahm während des Gehens auf ebener Fläche und der meisten anspruchsvolleren Aufgaben zu.

## Ergebnisse KOOS

Der Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) ist ein Fragebogen zur Beurteilung des kniespezifischen Gesundheitszustands. Es werden 5 Subskalen (Schmerz, Symptome, Aktivitäten des täglichen Lebens, Funktion bei Sport und Freizeit und kniebezogene Lebensqualität) bewertet. Der KOOS dient insbesondere zur langfristigen Beobachtung von Verlauf und Veränderungen des Zustandes.

Nach 6 Wochen wurden signifikante Verbesserungen der KOOS-Subskala Symptome beobachtet. Die Verbesserungen in anderen Subskalen waren nicht signifikant.

### KOOS Symptome



Differenz  $p = 0,031$

Untersuchungszeitraum 0-6 Wochen

Jede Dimension wird unabhängig bewertet (0 bis 4 Punkte). Es können 100 Punkte erreicht werden.

100 = keine Einschränkungen, 0 = hohe Einschränkungen durch das betroffene Knie.

Angepasste Mittelwerte und 95 %-Konfidenzintervall

## Fazit

- Die Untersuchung belegt die Wirksamkeit der Unloader One® X angesichts der signifikanten Reduktionen des Knieadduktionsmoments (KAM) und der medialen Kompartimentkraft über alle Fortbewegungsaufgaben hinweg.
- Die Effekte waren beim Gehen auf einer Steigung und beim Treppenhinabsteigen – zwei der anspruchsvollsten und schmerzhaftesten Bewegungen für Gonarthrose-Betroffene – am größten.
- Die laterale Kompartimentkraft nahm während des Gehens auf ebener Fläche und bei den meisten anspruchsvolleren Fortbewegungsaufgaben zu, was auf eine erfolgreiche Lastverteilung hindeutet
- Die größeren Effektstärken bei anspruchsvollen Aufgaben stellen die Annahme in Frage, dass die Wirkung der Orthese rein mechanischer Natur ist, da eine Valguskraft allein bei weniger anspruchsvollen Aktivitäten wahrscheinlich stärkere Effekte hervorrufen würde.
- Dies deutet möglicherweise auf zusätzliche Mechanismen hin, wie z. B. eine veränderte Muskelaktivierung oder eine reduzierte Kokontraktion, deren genaue Rolle jedoch spekulativ bleibt und weiterer Untersuchungen bedarf.
- Die durchweg niedrigeren Parameterwerte bei der Nachuntersuchung deuten zudem auf eine Anpassung im Laufe der Zeit hin, was mit Studien übereinstimmt, die eine progressive Reduzierung der Kniebelastung und klinische Verbesserungen durch eine längerfristige Verwendung von Orthesen zeigen.

# Össur Gonarthrose-Orthesen: Für jedes Stadium eine wirksame Lösung

| OA Move  | OA Ease  | Unloader One® X  |
|--|--|--|
| <p><b>Indikationen:</b><br/>Leichte bis moderate Gonarthrose</p>  | <p><b>Indikationen:</b><br/>Leichte bis moderate Gonarthrose</p>  | <p><b>Indikationen:</b><br/>Moderate bis schwere Gonarthrose</p>  |
| A  | B  | C  |

Össur Entlastungslevel

Weitere Interviews, Studien  
und Produktinformationen zu  
Össur Entlastungsorthesen



**Quelle:** Jana Rogoschin, Thede Preiser, Lasse Hansen, Wolfgang Potthast, Igor Komni (2025): Kinetic effects of unicompartmental unloader braces in medial knee osteoarthritis: A longitudinal study of joint load during level, stair, and slope walking Journal of Biomechanics. Volume 184, May 2025, 112593.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021929025001046?via%3Dihub>  
Dr. rer. nat. Jana Rogoschin ist als Clinical Specialist Bracing and Support für das Össur Medical Office tätig.