

Jörg Jerosch¹

Ab wann ist die tibiale Rotationsabweichung bei der medialen Schlittenprothese am Kniegelenk als behandlungsfehlerhaft anzusehen?

Which tibial rotation in medial tibial hemi replacement components can be judged as a malpractice situation?

Zusammenfassung: Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, einen Grenzbereich für die Rotationsabweichung der tibialen medialen Komponente bei der Knie-schlittenprothese aufgrund einer Meinungsbildung von Kniechirurgen in Deutschland festzulegen.

Für die vorliegende Fragestellung wurden 2 Kollektive befragt. Zum einen wurde eine Internetumfrage bei Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft für Endoprothetik (AE) sowie der Deutschen Kniegesellschaft (DKG) durchgeführt. Eine vergleichbare Befragung wurde im Rahmen der Winterveranstaltung des VLOU Mitte West (Verband der leitenden Orthopäden und Unfallchirurgen) in Münster bei 47 Kolleginnen und Kollegen mit Erfahrung in der Kniechirurgie durchgeführt.

Im Rahmen der Internetbefragung gaben 2 Kolleginnen und Kollegen an, dass sie einen Wert bis 10° Rotationsabweichung als nicht fehlerhaft ansehen. 3 Kolleginnen und Kollegen gaben einen Wert von über 15° an, 2 Kolleginnen und Kollegen von über 20° und 3 Kolleginnen und Kollegen sogar von über 30°. 31 Kolleginnen und Kollegen sahen sich nicht in der Lage, eine entsprechende Antwort zu finden. Aus den Reihen der VLOU fanden sich 3 Kollegen, die einen Wert bis 10° akzeptierten. 4 Kolleginnen und Kollegen einen Wert von über 15°, 12 Kolleginnen und Kollegen von über 20°, 3 Kolleginnen und Kollegen von über 25°, 7 Kolleginnen und Kollegen von über 30°. 18 Kolleginnen und Kollegen sahen sich nicht in der Lage, einen Wert festzulegen.

Zusammenfassend kann man aufgrund der vorliegenden Untersuchung sowie auch der vorliegenden Literatur davon ausgehen, dass Rotationsabweichungen bei Schlittenprothesen im Bereich der Tibia von 15–20° zur täglichen Praxis gehören, und diese Grenze als unterste Grenze für eine Behandlungsfehlerhaftigkeit anzusehen ist.

Schlüsselwörter: Knie, Schlittenprothese, Tibia, medial, Rotation, Behandlungsfehler

Zitierweise

Jerosch J: Ab wann ist die tibiale Rotationsabweichung bei der medialen Schlittenprothese am Kniegelenk als behandlungsfehlerhaft anzusehen?

OUP 2018; 3: 236–239 DOI 10.3238/oup.2018.0236–0239

Abstract: The purpose of the present study was to define the amount of malrotation in the medial tibial component of a knee hemi replacement, which must be judged as malpractice.

Two groups of surgeons were interviewed. An internet evaluation was performed with members of the Arbeitsgemeinschaft für Endoprothetik (AE) as well as members of the Deutsche Kniegesellschaft (DKG). A similar interview was performed at the winter meeting of the VLOU Mitte West (Verband der leitenden Orthopäden und Unfallchirurgen). In the internet interview 2 times a value up to 10° was judged to be correct. Three times a value of more than 15° was accepted, two times of more than 20° and 3 times even more than 30° was accepted. 31 colleagues were not able to give a definite value.

Out of the VLOU group, 3 colleagues accepted a value up to 10°. 4 colleagues a value up to 15°, 12 colleagues a value up to 20°, 3 colleagues a value up to 25°, 7 colleagues a value up to 30°. 18 colleagues were not able to give a definite value. In summary, a malrotation of the medial component of hemi replacement of 15–20° may be judged as malpractice.

Keywords: knee, partial replacement, tibia, medial, rotation, malpractice

Citation

Jerosch J: Which tibial rotation in medial tibial hemi replacement components can be judged as a malpractice situation? OUP 2018; 3: 236–239 DOI 10.3238/oup.2018.0236–0239

¹ Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Neuss

Einleitung

Die Schlittenendoprothetik im Bereich des Kniegelenks hat sich im letzten Jahrzehnt zu einer standardisierten Operationstechnik mit über 90 % sehr guten und guten Ergebnissen etabliert [9]. Als häufigste Ursache für chronische Schmerzzustände und vorzeitiges Prothesenversagen werden aseptische Lockerungen, Instabilitäten, Patella-Probleme und Infekte angesehen [10]. Einen besonderen Stellenwert in der Knieendoprothetik stellen nach wie vor Patella-Probleme sowie der vordere Knieschmerz dar. Sie treten in 5–20 % nach Implantation von Knieendoprothesen auf; sie betreffen sowohl Patienten mit und auch ohne ersetzter Kniescheibe und können somit ebenfalls zu einer frühzeitigen Revision führen [2]. Bei Knievollprothesen sind die Patella-Probleme in der Regel Folge von Fehlpositionierung der Tibia und/oder einer femoralen Komponente [3].

Während früher vor allem auf die Beinachse beim knieendoprothetischen Ersatz geachtet wurde, wurde zunehmend auch klar, dass die Rotationspositionierung von Tibia und Femurkomponente in der Knieendoprothetik eine entscheidende Rolle spielen [1, 2, 3, 6, 7, 12, 15, 16, 17].

In früheren Arbeiten wurden die Grenzen der Rotationsausrichtung beim Oberflächenersatz des Kniegelenks relativ eng gesehen. So wurde bereits eine vermehrte kombinierte Innenrotation von Tibia- und Femurkomponente von nur 3–7° verantwortlich gemacht zum Fehlgleiten von Subluxationen und lateralem Patellauf. Höhergradige Innenrotationen wurden als Ursache für Patella-Luxationen oder spätere Patellaermüdungsfrakturen dargestellt [3]. Die Positionierung des Tibiaplateaus sollte sich nach anatomischen Landmarken ausrichten, wobei 18° (\pm 3°) Innenrotation zur Tuberositas tibia Plateauachse die anatomische Norm darstellte [4]. Derart enge Grenzen werden heutzutage nur mit Zurückhaltung gesehen.

Aufgrund eines systematischen Reviews der Rotationsbestimmung von Knieprothesen mit Computertomografie kamen de Valk et al. [5] zu der Schlussfolgerung, dass eine deutliche Präferenz zur 3D-CT-Untersuchung besteht, um die Komponentenrotationen nach Knieprothesen festzuhalten. Einen

klaren Grenzwert für die tibiale Rotation konnten die Autoren jedoch aufgrund mangelnder Evidenz nicht geben.

Bezieht man diese Fragestellung nun auf die Schlittenprothese, finden sich noch weniger Hinweise in der Literatur. Im Rahmen von gutachterlichen Äußerungen wird von manchen Gutachtern ein Grenzwert von 10° angegeben, ab welchem eine Rotationsabweichung im Bereich der Tibia als behandlungsfehlerhaft anzusehen sei. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, hier einen Grenzbereich aufgrund einer Meinungsbildung von Kniechirurgen in Deutschland zu definieren.

Material und Methodik

Für die vorliegende Fragestellung wurden 2 Kollektive befragt. Zum einen wurde eine Internetumfrage bei Mitgliedern der AE (Arbeitsgemeinschaft für Endoprothetik) sowie der DKG (Deutsche Kniegesellschaft) durchgeführt. Insgesamt wurden hier 40 in der Knieendoprothetik ausgewiesene Kolleginnen und Kollegen per Internet befragt, ab wann sie eine Rotationsabweichung für eine mediale Schlittenprothese als behandlungsfehlerhaft ansehen (Tab. 1). Eine vergleichbare Befragung wurde im Rahmen der Winterveranstaltung des

Mitglieder der AE und DKG	
Prof. Dr. Peter Aldinger	PD Dr. Stephan Kirschner
Prof. Dr. Peter Angele	Prof. Dr. Rüdiger Krauspe
Prof. Dr. Rudolf Ascherl	Prof. Dr. Christian Krettek
PD Dr. Christoph Becher	Prof. Dr. Dieter Kohn
Prof. Dr. Roland Becker	PD Dr. Emmanouil Liodakis
Dr. Alexander Beier	Prof. Dr. Christian Lüring
Prof. Dr. Nikolaus Böhler	Prof. Dr. Harry R. Merk
Prof. Dr. Michael Clarius	Prof. Dr. Georg Matziolis
PD Dr. Ralf Decking	Prof. Dr. Hermann Mayr
Prof. Dr. Turgay Efe	Prof. Dr. Andrea Meurer
Prof. Dr. Volker Ewerbeck	Prof. Dr. Wolfram Mittelmeier
Prof. Dr. Bernd Fink	Prof. Dr. Carsten Perka
Dr. Daniel Frank	Prof. Dr. Wolf Petersen
Dr. Alois Franz	Prof. Dr. Joachim Pfeil
Prof. Dr. Thorsten Gehrke	Prof. Dr. Michael Raschke
Prof. Dr. Christian Goetze	Prof. Dr. Markus Rickert
Prof. Dr. Georg Gosheger	Prof. Dr. Wolfgang Rütger
Prof. Dr. Joachim Grifka	Prof. Dr. Werner Siebert
Prof. Dr. Klaus-Peter Günther	Prof. Dr. Norbert Südkamp
Prof. Dr. Andreas Halder	Dr. Ralf Schmidt
Prof. Dr. Robert Hube	Prof. Dr. Carsten Tibesku
Prof. Dr. Andreas Imhoff	Prof. Dr. von Eisenhart-Rothe
Prof. Dr. Markus Jäger	

Tabelle 1 Teilnehmer an der Befragung aus den Reihen der AE und der DKG

VLOU	
Prof. Dr. Leonard Bastian	PD Dr. Wolfram Kluge
Dr. Ludwig Bauer	Prof. Dr. D. P. König
Prof. Dr. J. Beckmann	Dr. Klaus Kolb
PD Dr. Ralf Decking	Dr. Harald Kuhn
Dr. M. Dietzel	PD Dr. F. Kutscha-Lissberg
Prof. Dr. Christoph Eingartner	Dr. R. Losch
Dr. Stephan Elenz	Prof. Dr. Christian Lüring
Dr. T. Eßlinger	Dr. Klaus-Dieter Luitjens
Dr. Daniel Frank	Dr. Lutz Mahlke
Dr. Christian Fulghum	PD Dr. Ulrich Quint
Dr. Ralf-Achim Grünther	Dr. Jörg R. Rether
Dr. Kai Günsche	PD Dr. J. A. Richter
Dr. Rüdiger Haase	Dr. Peter Riess
Prof. Dr. A. M. Halder	Dr. Markus Ring
Prof. Dr. Stefan Hankemeier	Prof. Dr. Michael Schädel-Höpfner
Dr. Thomas Hess	Dr. Friedrich Georg Scherf
Dr. med. Bernd Hinkenjann	Dr. Andreas Schmidt
Dr. Hanns-Edgar Hoffart	Dr. Ralf Schmidt
Dr. Alexander Horst	Dr. M. Stalp
PD Dr. Sven Hungerer	Prof. Dr. Richard Stangl
Dr. Philipp Inden	PD Dr. R. M. Wölfel
Prof. Dr. A. Karbowski	Claudius Wystrach
Prof. Dr. Torsten Kluba	Prof. Dr. Johannes Zeichen
Dr. Roland Kiewel	

Tabelle 2 Teilnehmer an der Befragung aus den Reihen des VLOU Mitte/West

VLOU Mitte West (Verband der leitenden Orthopäden und Unfallchirurgen) in Münster bei 47 Kolleginnen und Kollegen mit Erfahrung in der Kniechirurgie durchgeführt. Die Befragung im Rahmen der Internetbefragung sind Tabelle 2 zu entnehmen (Tab. 2).

Ergebnis

Im Rahmen der Internetbefragung gaben 2 Kolleginnen und Kollegen an,

dass sie einen Wert bis 10° Rotationsabweichung als nicht fehlerhaft ansehen. 3 Kolleginnen und Kollegen gaben einen Wert von über 15° an, 2 Kolleginnen und Kollegen von über 20° und 3 Kolleginnen und Kollegen sogar von über 30°. 31 Kolleginnen und Kollegen sahen sich nicht in der Lage, eine entsprechende Antwort zu finden.

Aus den Reihen der VLOU fanden sich 3 Kolleginnen und Kollegen, die einen Wert bis 10° akzeptierten. 4 Kolleginnen und Kollegen einen Wert von

über 15°, 12 Kolleginnen und Kollegen von über 20°, 3 Kolleginnen und Kollegen von über 25°, 7 Kolleginnen und Kollegen von über 30°. 18 Kolleginnen und Kollegen sahen sich nicht in der Lage, einen Wert festzulegen.

Diskussion

Die Rotationseinstellung von femoralen und tibialen Implantaten im Rahmen der Knieendoprothetik ist nicht einfach zu dokumentieren und beinhaltet eine große inter- und intraindividuelle Fehlerbreite [11]. In der Mehrzahl der Studien wird das Verfahren von Berger et al. [3], in welchem die Rotationspositionierung des Femur und der Tibiakomponente mit einer speziellen CT-Technik untersucht werden kann, verwendet. Voraussetzung hierfür ist ein Standarduntersuchungsprotokoll mit speziell geeigneten Schnittebenen bei dem mehrere 1,5 mm dicke Schichten durch die Transepikondylen, die Tibiagleitfläche, das Tibiaplateau und die Tuberositas tibia erstellt werden. Hier können dann verschiedene Referenzlinien eingezeichnet werden. An der Tibia wird das geometrische Zentrum der Tibiabasisplatte ermittelt und auf die CT-Schichten mit dem proximalsten Punkt der Tuberositas tibia übertragen. Der Winkel zwischen Tibiaplateau-Achse und Senkrechte ergibt den Winkel A. Der Winkel zwischen Tuberositas und der Senkrechten ergibt den Winkel B. Der ermittelte Gesamtwinkel A und B ergibt die absolute Rotationsausrichtung zwischen Tibiaplateau und Tuberositas tibiae (Normalwert 18°, ± 3° Innenrotation).

Im klinischen Alltag und bei gutachterlichen Fragestellungen werden vielfach Abweichungen ab 10° als behandlungsfehlerhaft angesehen. Die neuere Literatur zeigt jedoch, dass hier wahrscheinlich ein Umdenken zu erfolgen hat.

De Valk und Mitarbeiter [5] haben zu der Frage der femoralen und tibialen Rotationsausrichtung nach Knieendoprothetik, zur Dokumentation mittels CT einen systematischen Review durchgeführt und publiziert. Hier zeigte sich zum einen, dass ein 3D-CT deutlich geringere intra- und interobserver Reliabilität aufweist als ein 2D-CT. Die Autoren schlussfolgerten, dass ein 3D-CT deutlich zu präferieren sei, um die Rotations-

ausrichtung von knieendoprothetischen Komponenten zu dokumentieren. Sie unterstrichen jedoch auch, dass aufgrund mangelnder Evidenz, es keinen klaren Grenzwert für die tibiale Rotation bei Vollprothesen gibt.

Die Ergebnisse der hier vorliegenden Untersuchung bestätigen dieses auch sehr eindrücklich für die mediale tibiale Komponente der Schlittenprothesen. Die Variation der Ergebnisse ist extrem weit und nur ein ganz geringer Prozentsatz der befragten Kniechirurgen gibt hier einen Wert von unter 10° Rotationsabweichung an, wie es nach wie vor von verschiedenen Gutachtern gefordert wird.

In der Literatur gibt es zu dieser Fragestellung insgesamt nur sehr wenige Hinweise. So untersuchten Iriberry et al. [8] die Rotationsausrichtung bei Schlittenprothesen mittels CT und korrelierten dieses mit dem klinischen Ergebnis. Insgesamt wurden 101 Schlittenprothesen, die von einem einzigen Operateur bei 88 Patienten eingebracht wurden, mittels CT 71 Monate nach der Implantation untersucht. Es wurden neben den

radiologischen CT-Daten der WOMAC-Score und KSS-Score mit evaluiert. Es fand sich eine breite Spanne der Rotation zwischen -1° und 32° mit einem Mittelwert von $11,9^\circ$. Eine geringere Rotationsabweichung korrelierte mit einem besseren klinischen Outcome. In ihrer Schlussfolgerung wiesen die Autoren auf die erhebliche Spannbreite (Range) der axialen Rotation von 33° hin.

Lee und Mitarbeiter [13] untersuchten verschiedene Landmarken zur Bestimmung der Rotationsausrichtung bei Schlittenprothesen. Je nach Messmethode kamen sie auf eine Spannbreite (Range) zwischen -4 bis $24,3^\circ$ bzw. $1,9-25,2^\circ$.

Liow et al. [14] untersuchten mit einer dreidimensionalen Analyse die Rotation bei Schlittenprothesen. Sie fanden im Bereich des Femurs eine erhebliche Variation von $6,2 \pm 6,5^\circ$ (Range: $39,4^\circ$), im Bereich der Tibia fanden sie eine etwas geringere Variabilität von $4,6 \pm 6,4^\circ$ (Range: $26,8^\circ$).

Zusammenfassend kann man aufgrund der vorliegenden Untersuchung

sowie auch der vorliegenden Literatur davon ausgehen, dass Rotationsabweichungen bei Schlittenprothesen im Bereich der Tibia von $15-20^\circ$ zur täglichen Praxis gehören, und diese Grenze als unterste Grenze für eine Behandlungsfehlerhaftigkeit anzusehen ist.

Es wäre auch wünschenswert, wenn von Seiten der Hersteller hierzu in den jeweiligen Operationsanleitungen Stellung genommen würde. OUP

Danksagung: Ich danke alle Kolleginnen und Kollegen, die trotz der vielfältigen klinischen Aufgaben Zeit fanden, an dieser Befragung teilzunehmen.

Interessenkonflikt: Keine angegeben.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med Dr. h.c. Jörg Jerosch
Johanna-Etienne-Krankenhaus
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie
und Sportmedizin
Am Hasenberg 46
41462 Neuss
J.Jerosch@ak-neuss.de

Literatur

- Akagi M, Yamashita E, Nakagawa T, Asano T, Nakamura T: Relationship between knee alignment and reference axes in the distal femur. *Clin Orthop* 2001; 384: 147–56
- Barrack RL, Schrader T, Bertot AJ, Wolfe MW, Myers L: Component rotation and anterior knee pain after total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 2001; 392: 46–55
- Berger RA, Crossett LS, Jacobs JJ, Rubash HE: Malrotation causing patellofemoral complications after total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1998; 356: 144–53
- Berger RA, Rubash HE, Seel MJ, Thompson WH, Crossett LS: Determining the rotational alignment of the femoral component in total knee arthroplasty using the epicondylar axis. *Clin Orthop* 1993; 286: 40–7
- De Valk EJ, Noorduyt JC, Mutsaerts EL: How to assess femoral ant tibial component after total knee arthroplasty with computed tomography: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24: 3517–28
- Hofmann S, Roth-Schiffel E, Albrecht T, Farkas P, Tschauer C, Graf R: Internal malrotation represents a possible failure mechanism total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-B: 243 [Suppl]
- Insall JN, Scuderi GR, Komistek RD, Math K, Dennis DA, Anderson DT: Correlation between condylar lift-off and femoral component alignment. *Clin Orthop* 2002; 403: 143–52
- Iriberry I, Aragón JF: Alignment of the tibial component of the unicompartmental knee arthroplasty, assessed in the axial view by CT scan: does it influence the outcome? *Knee.* 2014; 21: 1269–74
- Jerosch J, Franz A, Aldinger P: *Knieeilersatz.* Köln: Deutscher Ärzteverlag, 2012
- Jerosch J, Heisel J, Tibesku C: *Knieendoprothetik, 2. Auflage,* Berlin: Springer, 2015
- Jerosch J, Peuker E, Philipps B, Filler T: Interindividual reproducibility in perioperative rotational alignment of femoral components in knee prosthetic surgery using the transepicondylar axis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2002; 10: 194–7
- Katz MA, Beck TD, Silber JS, Seldes RM, Lotke PA: Determining femoral rotational alignment in total knee arthroplasty: reliability of techniques. *J Arthroplasty* 2001; 16: 301–5
- Lee SY, Chay S, Lim HC, Bae JH: Tibial component rotation during the unicompartmental knee arthroplasty: is the anterior superior iliac spine an appropriate landmark? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017; 25: 3723–32
- Liow MH, Tsai TY, Dimitriou D, Li G, Kwon YM: Does 3-Dimensional In Vivo Component Rotation Affect Clinical Outcomes in Unicompartmental Knee Arthroplasty? *J Arthroplasty.* 2016; 31: 2167–72
- Miller MC, Berger RA, Petrella AJ, Karmas A, Rubash HE: Optimizing femoral component rotation in total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 2001; 392: 38–45
- Olcott CW, Scott RD: The Ranawat Award. Femoral component rotation during total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1999; 367: 39–42
- Romero J, Juronio JF, Sohrabi A, Alexander N, Mc Williams BA, Jones LC, Hungerford DS: Varus and valgus flexion laxity of total knee alignment methods in loaded cadaveric knees. *Clin Orthop* 2002; 394: 243–53