
**Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
(DGOOC)
und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie (BVO)**

AWMF-Leitlinien-Register Nr. 033/005 Entwicklungsstufe: 1

Kniegelenknahe Beinachsfehlstellung

Synonyme

Genu valgum,
Genu varum,
Genu recurvatum,
X-Bein,
O-Bein.

Schlüsselwörter

Kniegelenk,
präarthrotische Deformität,
Arthrose,
Korrekturosteotomie,
Epiphyseodese,
Wachstumslenkung

Definition

Unter einer Beinachsfehlstellung versteht man eine aus unterschiedlichen Ursachen resultierende Abweichung der Beinachse und der Gelenkflächenwinkel von ihren physiologischen Maßen. Die Beinachse kann entweder anatomisch oder mechanisch beschrieben werden. Die anatomische Achse des Femurschaftes hat physiologischerweise gegenüber der anatomischen Achse des Tibiaschaftes einen Valgus von $7^\circ \pm 2^\circ$.

Die mechanische Achse des Femurschaftes hat gegenüber der mechanischen Achse des Tibiaschaftes einen Winkel von 180° .

Der anatomische Gelenkflächenwinkel des distalen Femurs beträgt $79^\circ - 83^\circ$ (Winkel zwischen der Tangente der Kniegelenkskondylen und der anatomischen Achse). Der mechanische Gelenkflächenwinkel des distalen Femurs beträgt $85^\circ - 90^\circ$ (Winkel der Tangente an die Femurkondylen zu der mechanischen Achse).

Der anatomische wie der mechanische Gelenkflächenwinkel der proximalen Tibia beträgt $85^\circ - 90^\circ$. Dabei wird der femorale Gelenkflächenwinkel immer lateral gemessen und der tibiale Gelenkflächenwinkel immer medial. (Paley D J 2000)

Ätiologie

Ätiologie

- Angeboren: z.B. Genu recurvatum
- Idiopathisch: v.a. konstitutionell bedingt
- Symptomatisch: bei entzündlichen, metabolischen oder osteopathischen Erkrankungen, bei Tumoren

- (multiple cartilaginäre Exostosen), Systemerkrankungen (myopathisch, neurogen)
- Posttraumatisch: frakturbedingte Verheilung in Fehlstellung, Epiphysen- bzw. Apophysenschädigung
- Kompensatorisch: bei Fehlstellung in angrenzenden Gelenken

Pathogenese und Pathophysiologie

Unterschiedliche ätiologische Faktoren führen zu Fehlwachstum oder einer Fehlstellung im Bereich der kniegelenksnahen Epi- bzw. Apophysen. Die mechanische Beinachse und die Gelenkflächenwinkel werden biomechanisch so verändert, dass Scherbelastungen bzw. Veränderung der Belastungsverteilung des Kniegelenkes auftreten (präarthrotische Deformität). Damit wird eine Schädigung des Kniegelenkes (Menisken, Knorpelschäden mit Arthroseentwicklung) in Gang gesetzt.

Klassifikation

Für den wissenschaftlichen Vergleich empfehlen wir die Ausmessung der Beinachsen nach Paley (Paley D et Pfeil J 2000).

Medizinische Schlüsselsysteme

ICD-10 Fassung 2009

Anamnese

Spezielle Anamnese

- Schmerzen
- Funktionseinschränkung

Spezielle Gelenkanamnese

- Unfälle
- Systemerkrankungen
- Vorherige konservative und operative Behandlung

Allgemeinerkrankungen und Risikofaktoren

Familienanamnese

Sozialanamnese

Diagnostik

Klinische Diagnostik

- Beurteilung der Beinachsen, Beinlänge, Rotationsverhältnisse, Kniegelenksstabilität (Kreuzbänder, Seitenbänder), Menisken
- Beurteilung von Gangbild, Bewegungsumfang und Bewegungsschmerz
- Beurteilung des Femoropatellargelenkes
- Beurteilung benachbarter Gelenke (Hüfte, Sprunggelenk)
- Beurteilung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität

Apparative Diagnostik

- Röntgen Kniegelenk in 2 Ebenen, Patella tangential
- Ganzbeinstandaufnahme

Im Einzelfall nützliche apparative Diagnostik

- Röntgen: Femur ganz, a.p. und seitlich, Tibia ganz, a.p. und seitlich, Funktionsaufnahmen: seitlich, Kniegelenk in maximaler Überstreckung auf langer Platte, a.p., Valgusstreßaufnahme, Varusstreßaufnahme
- Sonographie
- CT (mit Ausmessung der Torsionsverhältnisse)
- MRT
- Punktion mit Synovialanalyse

Häufige Differentialdiagnosen

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

- Fehlstellungen im Bereich der Hüfte
- Verlängerung und Verkürzung des Schenkelhalses
- Außenband- oder Innenbandinstabilität
- Beugekontraktur oder Streßkontraktur im Bereich des Kniegelenkes

Therapie

Ziele sind die Korrektur der pathologischen zur physiologischen Beinachse, Verminderung von Schmerz, Verbesserung von Lebensqualität, Beweglichkeit und Gehleistung sowie die Vermeidung der Entstehung bzw. Verzögerung des Fortschreitens einer Gonarthrose.

Konservative Therapie

Beratung

Aufklärung über die Erkrankung, die Auswirkungen der Gelenkfehlstellung auf die Entstehung von Gelenkverschleiß, den natürlichen Verlauf und dessen Beeinflussbarkeit durch konservative bzw. operative Therapie. Die Beratung ist individuell zu gestalten und umfasst u.a. Verhalten im Alltag. In Schmerzphasen Vermeidung von Überlastung des Kniegelenkes durch stärkere sportliche Betätigung, insbesondere Sprungdisziplinen und Fußball. Gewichtsabnahme, Entlastung mit kontralateral geführter Gehstütze oder Stock.

Medikamentöse Therapie

Eine kausale medikamentöse Beeinflussung der Fehlstellung ist nicht möglich. Symptomatisch kann bei aktivierter Arthrose durch peripher wirksame Analgetika, Antiphlogistika und Steroide therapiert werden:

- Antiphlogistika (nicht steroidale Antirheumatica, Cox II Hemmer)
- Steroide (nur lokal)
- SYSADOA (Symptomatic Slow Acting Drugs in OA)

Physikalische Therapie

Die physikalische Therapie kann ebenfalls nicht die Fehlstellung selbst beeinflussen, jedoch symptomatische Therapie bei aktivierter Arthrose durch:

- Kryotherapie in akuten Schmerzphasen, ansonsten Wärmetherapie
- Iontophorese,
- Physiotherapie mit Kräftigung der kniegelenkstabilisierenden Muskulatur.

Orthopädietechnik

Im Kindesalter ist der Versuch der korrigierenden Wuchslenkung (z.B. durch Einlagen oder Nachtschienen) nicht erfolgversprechend.

Im Erwachsenenalter ist ebenfalls eine Korrektur der Fehlstellung durch orthopädietechnische Maßnahmen nicht möglich. In Einzelfällen können durch Achsfehlstellung bedingte Beschwerden durch orthopädietechnische oder schuhtechnische Maßnahmen gebessert werden.

Operative Therapie

Allgemeine Indikationskriterien

- Ätiologie und Ausmaß der Fehlstellung, bisheriger Verlauf beim wachsenden Skelett
- Schmerzen, Leidensdruck
- Andere Gelenkerkrankungen
- Alter, Wachstumspotenz, Allgemeinzustand und Begleiterkrankungen
- Compliance, Arbeitssituation, sozialer Status, Aktivitätsgrad des Patienten

Operationsverfahren

- Im Kindesalter
 - Wachstumslenkung durch temporäre oder permanente Epiphyseodesen
 - Korrekturosteotomien an Femur bzw. Tibia
- Im Erwachsenenalter:
 - Korrekturosteotomien an Femur bzw. Tibia
 - Endoprothetischer Gelenkersatz

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Epiphyseodese

Durch Wachstumslenkung kann die Achsfehlstellung mittels temporärer oder permanenter einseitiger Epiphyseodese korrigiert werden.

- Planung und Vorbereitung
 - Ausmessung der kniegelenksnahen Gelenkflächenwinkel (lateraler distaler Femurwinkel, proximaler medialer Tibiawinkel) auf der Beinachs-Ganzbeinstandaufnahme
 - Abschätzung des postoperativen epiphysären Restwachstums der Fuge mittels der Tabelle nach Exner (Exner 2003), basierend auf den Daten von Anderson 1963
 - Implantate, Instrumente
 - Intraoperative Röntgenmöglichkeit
- Mögliche Folgen und Komplikationen
 - Allgemeine Risiken und Komplikationen:
 - Hämatom, Wundheilungsstörung, Wundinfekt, tiefe Beinvenenthrombose, Embolie, Gefäßverletzung, Nervenverletzung, Kniegelenkserguß, Kniegelenksinfekt
 - Spezielle Folgen: Beinlängenunterschied, ggf. mehrfache Operation erforderlich, sekundäre Funktionsbeeinträchtigung benachbarter und entfernter Gelenke möglich
 - Komplikationen: Implantatversagen, Korrekturverlust, Überkorrektur, vorzeitiger Schluss der Epiphysenfuge

Umstellungsosteotomien im Kindes- und Erwachsenenalter

Korrektur der kniegelenksnahen Achsfehlstellung (d.h. der präarthrotischen Deformität), um die mechanische Beanspruchung im Kniegelenk zu verbessern. Bei schon beginnender Arthrose im Erwachsenenalter soll das Fortschreiten verzögert werden, weshalb hier in Abwägung der bestehenden Arthrose eine Überkorrektur statt der Herstellung physiologischer Beinachsverhältnisse erfolgen muß.

- Ausmessen der Gelenkflächenwinkel auf der Ganzbeinstandaufnahme (medialer proximaler Tibiawinkel, lateraler distaler Femurwinkel), mechanische Beinachse (Miculicz-Linie)
- Planskizze mit postoperativ angestrebtem Gelenkflächenwinkel bzw. Verlauf der mechanischen
 - Beinachse (Miculicz-Linie)
 - Implantate, Instrumente
- Intraoperative Röntgenmöglichkeit mit Kontrolle der mechanischen Beinachse (Miculicz-Linie)
- Mögliche Folgen und Komplikationen
 - Allgemeine Risiken und Komplikationen: Hämatom, Wundheilungsstörung, Wundinfekt, tiefe Beinvenenthrombose, Embolie, Gefäßverletzung, Nervenverletzung
 - Spezielle Folgen: Beinlängenunterschied, sekundäre Funktionsbeeinträchtigung benachbarter und entfernter Gelenke möglich
 - Komplikationen: Verzögerte Osteotomieheilung, Pseudarthrose, Unterkorrektur, Überkorrektur, Implantatversagen, Korrekturverlust, Bandinstabilität, intraartikuläre Frakturen, unvollständige Beschwerdefreiheit, Beschwerdezunahme

Gelenkersetzende Operationen (Endoprothetischer Ersatz)

Beim endoprothetischen Gelenkersatz werden die zerstörten Gelenkanteile entfernt und unter Korrektur der Fehlstellung durch künstliche Gelenkteile ersetzt. Dadurch werden in der Regel eine Schmerzbefreiung und eine Verbesserung der Funktion des Kniegelenkes erreicht. Da mit zunehmender Implantatstandzeit das Lockerungsrisiko steigt, ist der Eingriff in erster Linie für ältere Patienten mit schweren Gonarthrosen geeignet. Bei jüngeren Patienten mit schwerer Gonarthrose ist sie nur dann empfehlenswert, wenn wegen starker Schmerzen alternativ nur eine Kniegelenksversteifung in Frage käme.

Folgende Operationen stehen zur Verfügung (zementiert/zementfrei):

- Unikompartimentelle Schlittenprothesen
- Ungekoppelte bikompartimentelle Prothesen
- Gekoppelte bikompartimentelle Prothesen

In Abhängigkeit von der Zerstörung an der Patella kann ein retropatellarer Ersatz erfolgen. Je nach Deformität sind zusätzliche Eingriffe wie Knochentransplantationen, gelenknahe Korrekturosteotomien und plastische Eingriffe an Sehnen und Muskeln erforderlich.

- Planung und Vorbereitung
 - Implantate
 - Fremdblutsparende Maßnahmen (Eigenblut, Cell-Saver)
 - Intraoperative Röntgenmöglichkeit
 - Perioperative Antibiotikaprophylaxe

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

- Blutleere
- Mögliche Folgen und Komplikationen
 - Allgemeine Risiken und Komplikationen: Hämatom, Wundheilungsstörung, Wundinfekt, tiefe Beinvenenthrombose, Embolie, Gefäßverletzung, Nervenverletzung, Bluttransfusion mit Infektionsgefahr (HIV, Hepatitis)
 - Spezielle Folgen: Beinlängenunterschied
 - Komplikationen: Frakturen, Instabilität, aseptische Früh- und Spätlockerung, Funktionseinschränkung durch Arthrofibrose, Fortbestehen der Beschwerden

Postoperative Maßnahmen

- Postoperative Röntgenkontrolle
- Spezielle Lagerung, Thromboseprophylaxe
- Individuelle postoperative Physiotherapie, frühzeitige Mobilisierung, individueller Belastungsaufbau
- Abklärung der erlaubten Bewegung und Belastbarkeit. Aufklärung über regelmäßige postoperative klinische und radiologische Kontrollen
- Beinlängenüberprüfung, ggf. Ausgleichsverordnung

Stufenschema Therapeutisches Vorgehen

Orientierungskriterien

Alter des Patienten, Ausmaß der Achsenfehlstellung, natürlicher Verlauf und Wachstumspotential, Ausmaß und Ausdehnung der Gonarthrose, Nichtansprechen einer konservativen Therapie

Stufe 1 ambulant

Beratung, konservative Therapie

Stufe 2 stationär

Operative Therapie

Stufe 3 stationär

Gelenkersatz, ggf. Zusatzeingriffe

Prognose

Natürlicher Verlauf: Eine wissenschaftlich exakte Prognose, inwieweit die Wahrscheinlichkeit von Gonarthroseentstehung mit dem Ausmaß der Beinachsfehlstellung korreliert, ist nicht möglich. Es kann nur individuell in Abhängigkeit von Kausalität, dem Ausmaß, der Progredienz und dem Alter eingeschätzt werden. Im Kindesalter ist zusätzlich das Wachstumspotential der kniegelenksnahen Epiphysenfugen zu berücksichtigen.

Prognose nach bestimmten therapeutischen Verfahren

- Umstellungsosteotomie: 10 Jahre nach valgusierender Umstellungsosteotomie im Bereich der Tibia haben 75% der Patienten noch keine Knieendoprothese. Als Risikofaktoren für ein schlechtes Ergebnis werden ein Alter über 50 Jahre, weibliches Geschlecht, Bewegungseinschränkung präoperativ (Streckhemmung von 10°, Beugehemmung ab 100°), fortgeschrittene Arthrose (Grad III und IV), Übergewicht (Bodymaßindex > 27,5 kg/m²) angegeben.
- Knieendoprothetik: Langzeitergebnisse liegen für die Knieendoprothese im Rahmen des schwedischen Knieendoprothesenregisters vor. Die gesamte Revisionsrate in dieser Studie liegt bei 7% nach 10 Jahren.

Prävention

- Primär: Erkennung und Frühbehandlung der präarthrotischen Deformität
- Sekundär: Vermeidung schädlicher Einflussfaktoren, moderate gelenkschonende Aktivität (Schwimmen, Radfahren, Spazieren), Vermeidung von Überlastungen

Perspektiven, Ausblick

- Weitere Verbesserung der Früherkennung
- Weitere Verbesserung der Endoprothetik

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Literatur

1. Akizuki S, Shibakawa A, Takizawa T, Yamazaki I, Horiuchi H. The long-term outcome of high tibial osteotomy: a ten- to 20-year follow-up. J Bone Joint Surg Br.2008 May;90(5):592-6
 2. Berman AT, Bosacco SJ, Kirschner S, Avolio A Jr. Factors influencing long-term result high tibial osteotomy. Clin Orthop 1991;272:192-8.
 3. Gstöttner M, Pedross F, Liebensteiner M, Bach C. Long-term outcome after high tibial osteotomy. Arch Orthop Trauma Surg 2008 Jan;128(1):111-5
 4. Naudie D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ. The Install Award. Survivorship of the high tibial valgus osteotomie. A 10 to 22-year fellow up study. Clin Orthop 1999 Oct;(367):18-27
 5. Paley D, Pfeil J Principles of deformity correction around the knee. Orthopäde 2000 Jan;29(1):18-38
 6. Robertsson, Otto; Knutson Kaj; Lewold Stefan; Lidgren, Lars The Swedish Knee Arthroplasty Register 1975-1997: An update with special emphasis on 41, 223 knees operated on in 1988-1997. Acta Orthopaedica, Volume 72, Issue 5 October 2001, pages 503-513
 7. Rinonapoli E, Mancini GB, Corvaglia A, Musiello S. Tibial osteotomie for varus gonarthrosis. A 10- to 21-year follow up study. Clin Orthop 1998;353:185-93
 8. van Raaij T, Reijman M, Brouwer RW, Jakma TS, Verhaar JN. Survival of closing-wedge high tibial osteotomy: good outcome in men with low-grade osteoarthritis after 10-16 years. Acta Orthop. 2008 Apr;79(2):230-4
-

Verfahren zur Konsensbildung:

Expertengruppe:

Deutsche Vereinigung für Kinderorthopädie
Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)
Berufsverband der Fachärzte für Orthopädie

Autor:

PD Dr. med. R. Rödel (Münster)
Universitätsklinikum Münster
Abteilung für Kinderorthopädie, Deformitätenrekonstruktion und Fußchirurgie
Albert-Schweitzer-Straße 33
48129 Münster
Tel.: (02 51) 83 - 47909, Fax: (02 51) 83 - 49691
e-Mail: dasilve@ukmuenster.de

Erstellungsdatum:

01/1998

Letzte Überarbeitung:

09/2009

Nächste Überprüfung geplant:

09/2012

Zurück zum [Index Leitlinien Orthopädie](#)

Zurück zur [Liste der Leitlinien](#)

Zurück zur [AWMF-Leitseite](#)

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - **insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung** übernehmen.

Stand der letzten Aktualisierung: 09/2009

© **Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie**

Autorisiert für elektronische Publikation: [AWMF online](#)

HTML-Code aktualisiert: 30.10.2009; 13:45:01

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen.