

Osteochondrale Läsionen des Talus: Therapieoptionen

H. Waizy, C. Weber, D. Berthold, Stephan Vogt, D. Arbab

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Waizy, H., C. Weber, D. Berthold, Stephan Vogt, and D. Arbab. 2018.
"Osteochondrale Läsionen des Talus: Therapieoptionen." *Arthroskopie* 31 (2):
104-10. <https://doi.org/10.1007/s00142-018-0195-9>.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:

Deutsches Urheberrecht

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publiz/>



Osteochondrale Läsionen des Talus

Therapieoptionen

Knorpeldefekte am Talus können unterschiedliche Erscheinungsbilder haben. Akute traumatische Läsionen mit Knorpelavulsionen ohne ossäre Beteiligung sind von kombinierten osteochondralen Pathologien zu unterscheiden. Hinsichtlich der Terminologie besteht noch immer keine einheitliche Verwendung. Im angloamerikanischen und auch im deutschsprachigen Raum wird zunehmend der Begriff der osteochondralen Läsion (OCL) verwendet. Dieser soll die Multikausalität und den morphologischen Befund in den Vordergrund stellen. Im Folgenden wird daher der Begriff OCL verwendet [28]. Die OCL ist trotz der relativ hohen Prävalenz von etwa 4 % eine Pathologie, die hinsichtlich ihrer Ätiologie und Pathogenese bisher nicht ausreichend dargestellt werden konnte [29].

Inwieweit repetitive Mikrotraumata die Ausbildung einer OCL begünstigen,

ist unklar. Der von van Dijk dargestellte Pathomechanismus mit einer initialen Knorpelerweichung, Eintritt von Gelenkflüssigkeit in den subchondralen Raum, Bildung eines Sinus mit Umspülung des Fragments und Ausbildung einer OCL wurde von vielen Autoren übernommen [36]. Das geschilderte Modell wirft jedoch Fragen hinsichtlich der bisher nicht vollständigen bildgebenden Darstellung der einzelnen Phasen auf; insbesondere die zu erwartende Größenprogredienz ist im Verlauf selten darstellbar. Dies lässt vermuten, dass neben repetitiven Mikrotraumen weitere ätiologische Faktoren (Perfusion, Alignment, Instabilität, Medikamente, metabolische Faktoren, genetische Prädisposition u. a.) diskutiert werden müssen.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Darstellung der aktuellen Therapie-

optionen bei der OCL mit einem Überblick zur aktuellen Literatur.

Klinik und Diagnostik

Die Anamnese ist häufig unspezifisch. Die Patienten klagen oftmals über persistierende Schmerzen im oberen Sprunggelenk (OSG) von mehr als 4 Wochen. Einige Patienten berichten von einem Trauma mit Schwellneigung und Bewegungseinschränkung bis hin zur Blockierung des Gelenks. Im weiteren zeitlichen Verlauf wird häufig ein tiefer, belastungsabhängiger Gelenkschmerz unterschiedlicher Lokalisation angegeben [16]. Bei der klinischen Untersuchung sollte auf die Erfassung möglicher Begleitpathologien bzw. ätiologisch wichtiger Pathologien Wert gelegt werden [10]. Neben der Inspektion, Palpation, Bewegungsprüfung und Stabilitätsprüfung sollte die Rückfußachse kritisch beurteilt werden.

Tab. 1 Etablierte 4-Stufen-Klassifikation der osteochondralen Läsion (OCL) nach Berndt und Harty. (Aus [7])

Stadium	
I	Kompression Knochen/ Knorpel
II	Knorpel über Dissekat intakt
III	Dissekat gelöst im Dissekatbett
IV	Disloziertes Dissekat

Tab. 2 Stufenschema zur bildgebenden Diagnostik

	Diagnostisches Verfahren	Indikation
1	Röntgen OSG in 2 Ebenen unter Belastung	Frakturausschluss
2	MRT	Detektion von Knorpelläsionen, Knochenödem und Begleitpathologien (z. B. Bandverletzungen)
3	CT	Beurteilung des knöchernen Anteils der Läsion (insbesondere bei Dissekaten)
4	SPECT-CT	Beurteilung der Aktivität der Läsion

CT Computertomographie, MRT Magnetresonanztomographie, OSG oberes Sprunggelenk, SPECT-CT Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie

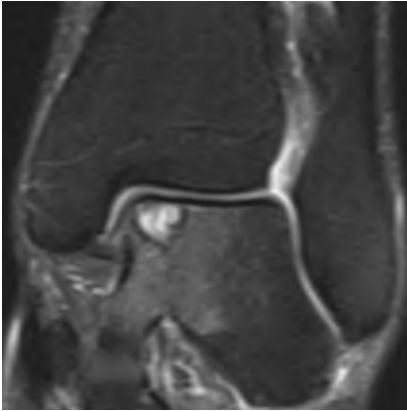


Abb. 1 ▲ Darstellung der Knorpelläsionen und des perifokalen Ödems mittels Magnetresonanztomographie

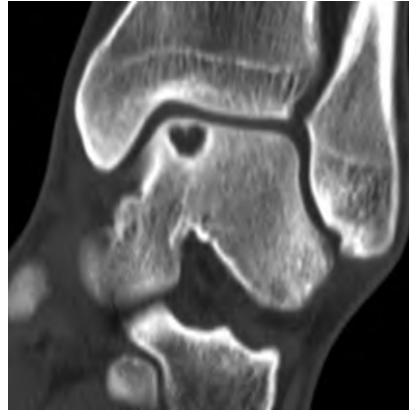


Abb. 2 ▲ Darstellung der subchondralen zystischen Läsionen (aus [Abb. 1](#)) des Talus mittels Computertomographie

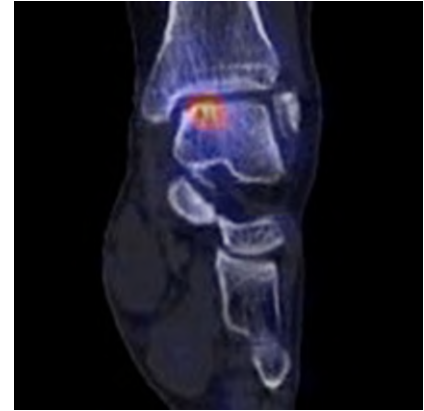


Abb. 3 ▲ SPECT-CT (Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie) mit szintigraphischer Darstellung der Osteoblastenaktivität basierend auf CT-Bildern

Chondral	Knöchern	Methode
		AMIC (autologe matrixinduzierte Chondrogenese)
		ACT (autologe Chondrozytentransplantation)
		MACT (matrixassoziierte autologe Chondrozytentransplantation)
		Débridement
		Spongiosaplastik
		Retrograde Anbohrung
		Mikrofrakturierung
		Spongiosaplastik + AMIC
		OATS (autologe osteochondrale Transplantation) / Mosaikplastik
		Allograft-Transplantation

Abb. 4 ◀ Therapieverfahren und ihr jeweiliger Wirkungsmechanismus. (Mod. nach [38])

Die direkte Palpation der OCL ist i. d. R. schwierig, insbesondere für die posterior gelegenen medialen OCL-Herde. Die laterale OCL, welche sich meist im anterioren Bereich befindet, kann evtl. über Palpation detektiert werden. Die Palpation zeigt in der akuten Phase häufig eine diffuse Druckschmerzhaftigkeit. Vor allem bei akuten Verletzungen überlagern begleitende ligamentäre Verletzungen die Symptomatik. Ein Rückschluss auf die Lokalisation lässt sich somit nicht sicher ableiten.

Primär sollte eine nativ-radiologische Untersuchung des OSG in 2 Ebenen (Mortise-Views und lateral) erfolgen.

Die von Berndt und Harty etablierte 4-Stufen-Klassifikation der OCL basiert auf dieser nativ-radiologischen Darstellung [7]. In [Tab. 1](#) werden die 4 Stadien der Klassifikation nach Berndt und Harty dargestellt, wobei das Stadium I eine begrenzte Kompressionsfraktur darstellt, im Stadium II die inkomplette Avulsionsfraktur, im Stadium III die komplette Avulsion des Fragments ohne Dislokation, im Stadium IV das dislozierte Fragment mit freiem Gelenkkörper. Anzumerken ist jedoch, dass bis zu 50 % der OCL-Herde mittels nativer radiologischer Untersuchung nicht dargestellt werden [3].

Bei Achsfehlstellungen des Fußes sollte eine ergänzende eine Röntgenaufnahme des Fußes im Stand in 2 Ebenen und oder eine Achsaufnahme des Rückfußes bis hin zur Ganzbeinachsenaufnahme durchgeführt werden. Die Magnetresonanztomographie (MRT) stellt weiterhin den Goldstandard zur Diagnostik von Knorpel-Knochen-Läsionen dar [24]. Neben der Darstellung von Knorpelläsionen und des perifokalen Ödems ist die Erfassung von Begleitpathologien (Sehnenpathologien, Bandläsionen) ein deutlicher Vorteil ([Abb. 1](#)). Die Qualität des Gelenkknorpels kann mittels T2-Mapping erfasst werden, bleibt aber besonderen Fragestellungen vorbehalten [4]. Das Ausmaß knöcherner Defekte stellt sich teilweise erschwert dar und ist der Darstellung in der Computertomographie (CT) unterlegen. Die CT weist eine hohe Sensitivität in der Detektion subchondraler zystischer Läsionen auf ([Abb. 2](#); [24]). Ergänzend kann mittels CT-Arthrographie indirekt eine Knorpelläsion dargestellt werden.

» Die MRT stellt den Goldstandard zur Diagnostik von Knorpel-Knochen-Läsionen dar

Das SPECT-CT (Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie) beinhaltet die Kombination einer dreidimensionalen Szintigraphie mit zusätzlichem CT. Hierbei wird die szintigraphische Osteoblastenaktivität auf die knöchernen

nen Strukturen lokalisiert. Ziel ist die Differenzierung zwischen aktiven und inaktiven OCL-Situationen (■ **Abb. 3**; [23]). Das diagnostische Stufenschema wird in ■ **Tab. 2** dargestellt.

Therapie

Das therapeutische Ziel der Behandlung ist eine Wiederherstellung der Gelenkoberfläche und des subchondralen Knorpels, die Verbesserung der Gelenkfunktion sowie eine Reduktion der Schmerzsymptomatik.

Asymptomatische Zufallsbefunde bedürfen keiner therapeutischen Maßnahme. Bildgebende Verfahren wie das MRT können zur Kontrolle eingesetzt werden. Die konservative Therapie ist primär bei symptomatischen Läsionen der Stadien I und II möglich [2, 30]. Neben physikalischen, medikamentösen und physiotherapeutischen Maßnahmen wird auch die Entlastung oder Teilbelastung des betroffenen OSG beschrieben. Hinsichtlich Effektivität und Evidenz ist die Studienlage für die konservative Therapie begrenzt, und die Empfehlungen basieren auf der empirischen Erfahrung [39].

Die operative Therapie richtet sich primär nach Größe, Tiefe, Lokalisation sowie nach dem Alter der Läsion und des Patienten. Zu differenzieren sind rein chondrale, rein ossäre oder kombinierte Pathologien [1, 2, 35, 39]. Einen Überblick über die möglichen Verfahren und ihrer jeweiligen Wirkungsmechanismus gibt ■ **Abb. 4**. Die einzelnen operativen Möglichkeiten werden im Folgenden dargestellt und diskutiert. Mögliche Begleitpathologien müssen in jedem Fall kritisch überprüft und bei Bedarf ebenfalls versorgt werden.

Arthroskopische Lavage, Débridement, Knorpelglättung

Die arthroskopische Gelenklavage mit Débridement und Knorpelglättung ist ein einfaches Verfahren, das in der Literatur lediglich kurzfristige Erfolgsraten aufweist. Die mittelfristigen Zufriedenheitsraten werden in der Literatur mit bis zu 50% nach 5 Jahren angegeben. Bei den genannten Verfahren bleibt eine Induktion von Regenerationsgewebe aus. Die

H. Waizy · C. Weber · D. Berthold · S. Vogt · D. Arbab

Osteochondrale Läsionen des Talus. Therapieoptionen

Zusammenfassung

Die osteochondrale Läsion (OCL) des Talus scheint multifaktorieller Genese zu sein. Sowohl akute Traumata als auch repetitive Mikroverletzungen zeigen einen ätiologischen Bezug. Des Weiteren werden Malalignment, Durchblutungsstörungen und idiopathische Ursachen diskutiert. Die symptomatische OCL führt bei den häufig jungen Patienten zu einer deutlichen Einschränkung der Lebensqualität. Die konservativen Therapieoptionen sind begrenzt und enden bei anhaltender Beschwerdesymptomatik oft in einer chirurgischen Versorgung. Die operativen Maßnahmen lassen sich in chondrale, ossäre oder kombinierte (chondrale und ossäre) Verfahren unterteilen. Ein Goldstandard bei der Behandlung der OCL konnte bisher nicht definiert werden. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Darstellung der aktuellen Therapieoptionen mit Übersicht über den aktuellen Stand der Literatur. Dabei zeigt sich ein tendenzieller klinischer Vorteil der kombinierten chondralen und

ossären Therapieoptionen, insbesondere die Induktion von Regeneratgewebe scheint einen klinischen Vorteil zu erbringen. Zu den neueren Operationstechniken, wie die autologe matrixinduzierte Chondrogenese, liegen nur Daten mit kurz- bis mittelfristigen Nachuntersuchungen vor, die jedoch gute bis sehr gute Ergebnisse aufzeigen. Die Behandlung von Begleitpathologien bei Vorliegen einer symptomatischen OCL ist in der Literatur bisher nicht ausreichend untersucht worden. In den wenigen vorliegenden Arbeiten konnte jedoch ein Vorteil dargestellt werden. Größere Studienkollektive sind hier nötig, um das therapeutische Vorgehen unter Berücksichtigung der Größe, Lage, Ätiologie und Begleitpathologien der OCL zu definieren.

Schlüsselwörter

Mikrofrakturierung · Knorpeldefekt · Sprunggelenk · Rekonstruktion · Behandlungsalgorithmen

Osteochondral lesions of the talus. Treatment options

Abstract

Osteochondral lesions (OCL) of the talus seem to be of multifactorial genesis. Both acute trauma and repetitive microtrauma have an etiological relevance. Furthermore, malalignment, circulatory pathologies and idiopathic causes are discussed. Additional pathologies may be more clinically symptomatic and need a specific diagnosis. Asymptomatic OCLs do not require direct surgical treatment. Symptomatic OCLs often lead to a significant reduction in quality of life in the frequently affected young patients. Conservative treatment options for OCLs are limited. Operative strategies differ in terms of addressing chondral, osseous or combined (chondral and osseous) tissue. A gold standard could not be defined so far. The aim of the present article is the presentation of the current treatment options with an overview

of the current literature. There might be a clinical advantage of the combined chondral and osseous treatment options, particularly in the induction of tissue regeneration. Only few reports are available on newer surgical techniques, such as autologous matrix-induced chondrogenesis which showed good to very good results. Addressing concomitant pathologies in the presence of symptomatic OCL has not yet been clearly established; however, the few clinical data show an advantage. Larger study groups are needed to define treatment strategies depending on the size, location, etiology and comorbidities of OCLs.

Keywords

Microfracturing · Chondral defect · Ankle · Reconstruction · Treatment algorithms

biologische Rekonstruktion fehlt ebenfalls [30].

Retrograde Anbohrung

Die retrograde Anbohrung bzw. das retrograde Débridement wird sowohl von

Kono et al. als auch von Geerling et al. beschrieben, wobei in der Arbeit von Geerling die computernavigierte Technik verwendet wird [12, 18]. Die postoperativen Ergebnisse zeigen einen hohen AOFAS-Score (AOFAS: American Orthopaedic Foot & Ankle Society) mit über 90 in bei-

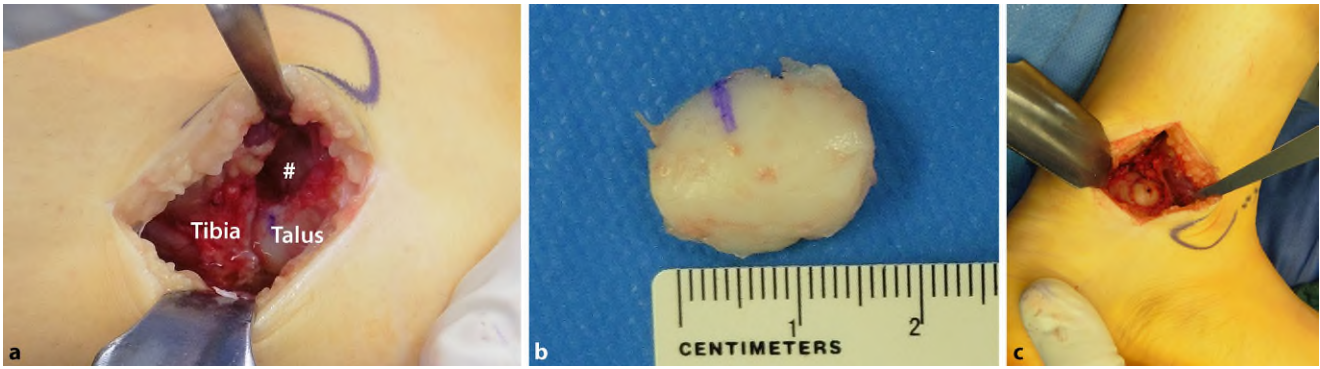


Abb. 5 ▲ **a** Dorsomedialer Zugang mit Arthrotomie zur Darstellung des dorsomedialen Defekts des Talus (#). **b** Freies Dissekat. **c** Zustand nach Refixation des Dissekat's mittels einer bioresorbierbaren Schraube

den Studien. Einschränkend sind hier die relativ kleine Patientenzahl von 11 bzw. 19 Patienten sowie die fehlenden Angaben zur Defektgröße zu nennen. Die Ossoskopie stellt eine Erweiterung der retrograden Anbohrung da. Über ein retrogrades Bohrloch wird die Kürettage des Defekts durchgeführt. Die retrograde Mikrofrakturierung und anschließende Spongiosaauffüllung komplettieren das Vorgehen. Berichte aus der Literatur gehen sowohl auf Taranow et al. (1999) als auch Takano et al. (2010) zurück, welche jeweils einen AOFAS-Score von 82,6 bzw. 95,8 nach 2 Jahren präsentiert haben [32, 33]. Die geringe Patientenzahl von 16 bzw. 11 Patienten ist hier ebenfalls als deutlich einschränkender Faktor beider Studien anzusehen. Die vorliegenden Arbeiten mit nur geringer Patientenzahl und niedriger Evidenzstufe erlauben keine generalisierte Empfehlung. Insbesondere der technisch hohe Anspruch stellt eine Schwierigkeit dar.

Mikrofrakturierung

Die Mikrofrakturierung bewirkt eine Eröffnung zum spongiosen Knochen und eine Einblutung in die Defektzone. Die damit verbundene Einwanderung mesenchymaler Stammzellen soll eine Differenzierung in Faserknorpelzellen und damit einen Ersatzknorpel erwirken. Es liegen Arbeiten vor, die den kurz- und mittelfristigen Effekt der Mikrofrakturierung aufzeigen konnten [5]. Dabei scheint sich in mehreren Arbeiten eine Defektgröße von 1,5 cm² als Obergrenze herauszustellen [8]. Größere Defekte sind mit schlechteren Ergebnissen

vergesellschaftet, was mit einer Überlastung des Regenerats zusammenhängen kann. In der Literatur wird als negativer prognostischer Faktor das Vorliegen einer degenerativen Veränderungen und/oder ein Body-Mass-Index (BMI) >25 gewertet. Das Alter der Patienten wie auch die Lokalisation der Läsion haben scheinbar keinen Einfluss. Die klinischen Ergebnisse zeigten ein tendenziell besseres Ergebnis mit einer Injektion von additiver Hyaluronsäure oder thrombozytenreichem Plasma („platelet-rich plasma“, PRP; [9, 15]).

Autologe osteochondrale Transplantation

Die autologe osteochondrale Transplantation („osteochondral autograft transfer system“, OATS) bezeichnet die Transplantation von Knorpel-Knochen-Zylindern in den Defektbereich. Die Entnahme erfolgt i. d. R. aus einem belastungsarmen Bereich der Trochlea oder der dorsalen Kondyle des Kniegelenks. In der Literatur liegen Berichte mit Erfolgsraten von 74–100 % vor [11, 13]. Die operative Technik beinhaltet jedoch die Gefahr der Entnahme- als auch der Zugangsmorbidität durch eine Osteotomie am Außen- bzw. Innenknöchel. Die Entnahmemorbidität wird bei 12–50 % der Patienten angegeben [35, 39]. Die Studien von Liu et al. und Kreuz et al. berichten über einen signifikant verbesserten AOFAS-Score und eine signifikante Verbesserung des VAS-Score (visuelle Analogskala; [19, 25]). Die Autoren der Studie sehen die OATS jedoch nicht als Mittel der ersten Wahl, insbesondere aufgrund der nicht

zu unterschätzenden Entnahme- und Zugangsmorbidität.

Matrixassoziierte Verfahren

Matrixassoziierte Verfahren wie die autologe matrixinduzierte Chondrogenese (AMIC) beinhalten die Mikrofrakturierung und das Aufbringen einer azellulären 3-D-Matrix. Tiefe knöchernen Defekte können darüber hinaus mittels einer autologen Spongiosatransplantation adressiert und mit einer Matrix bedeckt werden. Die Arthrotomie kann je nach Lage der Läsion anterior oder posterior erfolgen. Eine Osteotomie des Malleolus lässt sich durch die Verwendung eines extraartikulären K-Draht-Spreizers häufig vermeiden. Die aktuelle Studienlage beschreibt gute bis sehr gute klinische Ergebnisse. Insgesamt findet sich aber nur eine geringe Anzahl von Studien mit kurz- und mittelfristigen Ergebnissen [2, 20, 35, 37]. Uselli et al. beschreiben ein vollständig arthroskopisches Vorgehen für die AMIC, welches sich jedoch aufgrund der anspruchsvollen Technik bisher nicht durchgesetzt hat [34]. Welchen Vorteil die Nanofrakturierung gegenüber der Mikrofrakturierung in Kombination mit der AMIC hat, bleibt abzuwarten [6].

Refixation

Größere Knorpel-Knochen-Fragmente (Stadium III+IV) können nach Débridement des Defektbetts, Anfrischen und Aufbrechen der Sklerosezone refixiert werden. Frische Läsionen scheinen gegenüber älteren Läsionen einen kli-

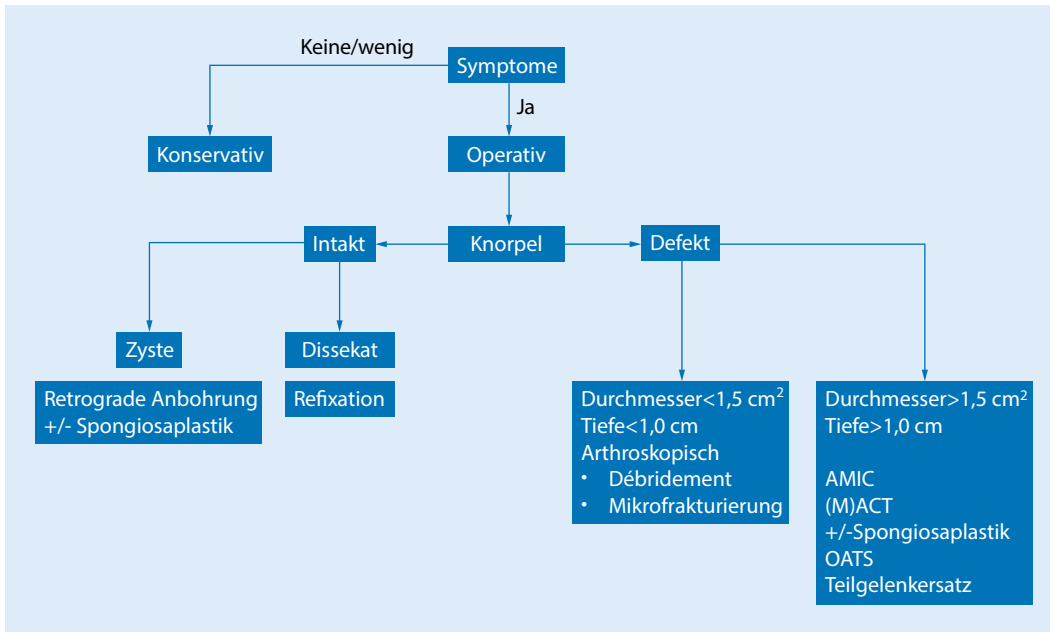


Abb. 6 ◀ Behandlungsalgorithmus für osteochondrale Läsionen (OCL) des Sprunggelenks/Talus. AMIC autologe matrixinduzierte Chondrogenese, MACT matrixassoziierte autologe Chondrozytentransplantation, OATS autologe osteochondrale Transplantation

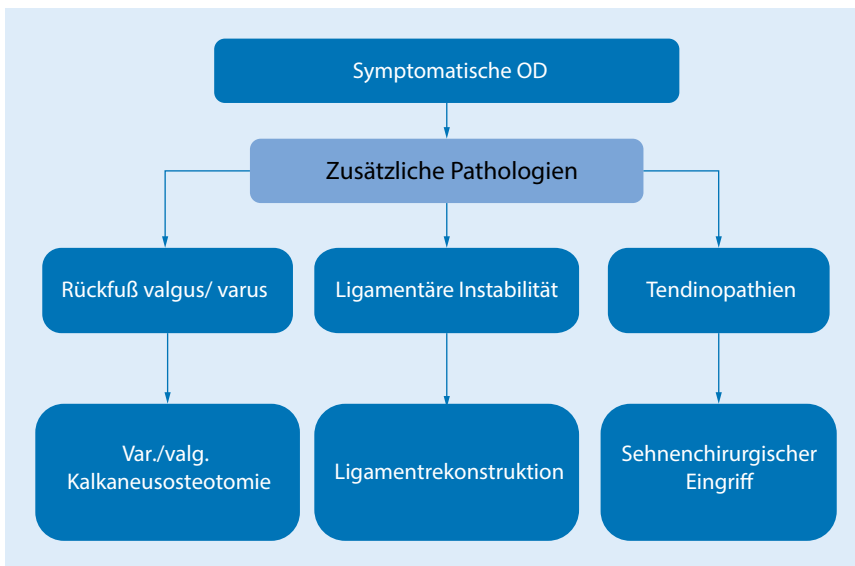


Abb. 7 ▲ Behandlungsalgorithmus beim Vorliegen von Begleitpathologien. OD Osteochondrosis dissecans

nischen Vorteil bei der Refixation zu haben. Zur Fixation eignen sich insbesondere biosresorbierbare Schrauben oder Pins, die leicht unter das Knorpelniveau versenkt werden und keine Entfernung benötigen (Abb. 5). Eine ausreichende Zahl belastbarer Publikationen liegt allerdings nicht vor, in der Literatur werden aber in Fallserien und -beispielen gute bis sehr gute Ergebnissen genannt [21]. Auch wenn die Autoren über positive Ergebnisse berichten, kann aufgrund der schwa-

chen Studienlage keine evidenzbasierte Empfehlung ausgesprochen werden.

Matrixassoziierte autologe Chondrozytentransplantation

Sowohl die autologe Chondrozytentransplantation (ACT) als auch die matrixassoziierte autologe Chondrozytentransplantation (MACT) zählen zu den Knorpelersatzverfahren. Hierbei werden Knorpelzellen arthroskopisch aus einer gesunden, nichthauptlasttra-

genden Region des Talus entnommen und anschließend im Labor angezüchtet und vermehrt. In einem zweiten Eingriff werden diese dann – meist an eine Matrix gekoppelt (MACT) – in den Defekt eingebracht. Ziel ist es, ein Gewebe mit einem hohen Anteil an hyalinähnlichem Knorpel zu generieren. In der Literatur wird das Verfahren bei Defektengrößen >1,5 cm² ohne wesentliche subchondrale Veränderungen empfohlen. Die Anwendung am Kniegelenk zeigt vielversprechende Ergebnisse. Für den Talus liegen jedoch nur wenige Arbeiten mit kurzen Nachuntersuchungszeiträumen vor [1, 26]. Als zweizeitiger Eingriff mit eingeschränkter Zulassung weist die ACT gegenüber anderen knorpelregenerierenden Techniken daher relevante Nachteile auf. Evidenzbasierte Empfehlungen können aufgrund der geringen Anzahl der Studien nicht ausgesprochen werden.

Diskussion

Die OCL weist hinsichtlich ihrer Morphologie und Ätiologie teilweise große Unterschiede auf. Die Differenzierung dieser Aspekte ermöglichte jedoch anhand der vorliegenden Studien keine Ableitung einer gezielten Therapie. So konnten Park et al. in ihrer Arbeit trotz inhomogener Ausprägung der OCL für das Outcome nach Mikrofrakturierung kei-

nen Zusammenhang zu Ätiologie und Morphologie darstellen [27].

Therapiemaßnahmen, die sowohl die chondrale als auch die össäre Pathologie adressieren, wie die z. B. Mikrofrakturierung, scheinen laut Literatur tendenziell überlegen zu sein [22, 27, 31].

Die Knorpeltransplantation in Form der ACT bedingt ein zweizeitiges Vorgehen, welches im Vergleich zu den einzeitigen Verfahren als nachteilig anzusehen ist. Sowohl die hohen Kosten des Verfahrens als auch die Zulassungsbeschränkung für die Behandlung talarer Pathologien sind zudem limitierend. Die OATS zeigt in der Literatur gute Ergebnisse auf, ist jedoch mit einer höheren Invasivität vergesellschaftet [19, 25]. Aufgrund der Osteotomie des Malleolus sowie einer Donor-site-Morbidität von bis zu 50 % ist die OATS als Therapie der Primärversorgung kritisch zu werten [35, 39].

Diskussionsbedarf besteht weiterhin zur Therapiestrategie in Bezug zur Defektgröße. Bisherige Empfehlungen für die Anwendung der Mikrofrakturierung nur bis zu einer Defektgröße <1,5 cm² werden in der Literatur teilweise kritisch bewertet. Jung et al. sehen hier keine Größenlimitierung mehr [17]. Additive Infiltrationen zu den operativen Maßnahmen des Gelenks zeigen in den vorhandenen Studien einen Vorteil. Guney et al. zeigten einen Vorteil im Rahmen einer prospektiv-randomisierten Studie durch die additive Injektion von PRP zur Mikrofrakturierung [15]. Ihr Stellenwert ist jedoch derzeit nicht abschließend zu beurteilen.

Zusammenfassend kann aufgrund der aktuellen Literatur aufgezeigt werden, dass knochenstimulierende Verfahren tendenziell einen klinischen Vorteil für die Patienten bieten. Trotz der aktuell noch geringen Studienlage zu matrixassoziierten knochenmarkstimulierenden Verfahren und additiven rückfußstabilisierenden Korrekturingriffen sind die Ergebnisse vielversprechend [14, 32, 35]. Weitere Studien sind hier jedoch dringend notwendig. Das aktuelle therapeutische Vorgehen der Autoren bei der symptomatischen OCL und beim Vorliegen von Begleitpathologien zeigen

▣ Abb. 6 und 7.

Die Übersicht der Literatur zeigt zudem eine deutliche Diskrepanz zwischen der Prävalenz der OCL mit operativer Versorgung und den wenigen Studien mit hohem Evidenzlevel. Insbesondere fehlt die weitergehende Analyse zu additiv bestehenden Pathologien, wie des Rückfußalignements, Sehnenpathologien oder Instabilitäten des Sprunggelenks. Weitere Studien zur Differenzierung der OCL und gezielten stadiengerechten Therapiemaßnahmen erscheinen daher wünschenswert.

Fazit für die Praxis

- Eine Indikation zur operativen Versorgung besteht nur bei symptomatischen OCL.
- Bei der Therapie sollte sowohl die össäre als auch die chondrale Komponente der Läsion beachtet werden.
- Begleitpathologien im Gelenkbereich sollten ebenfalls berücksichtigt und ggf. adressiert werden.

Korrespondenzadresse

H. Waizy

Klinik für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie,
Hessing Stiftung
Hessingstraße 17, 86199 Augsburg,
Deutschland
hwaizy@yahoo.com

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. H. Waizy, C. Weber, D. Berthold, S. Vogt und D. Arbab geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Anders S, Goetz J, Schubert T et al (2012) Treatment of deep articular talus lesions by matrix associated autologous chondrocyte implantation—results at five years. *Int Orthop* 36(11):2279–2285
2. Aurich M, Albrecht D, Angele P et al (2016) Behandlung osteochondraler Läsionen des Sprunggelenks: Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft Klinische Geweberegeneration der DGOU. *Z Orthop Unfall* 155(1):93–99
3. Bachmann G, Jürgensen I, Siaplaouras J (1995) The staging of osteochondritis dissecans in the knee and ankle joints with MR tomography. A

comparison with conventional radiology and arthroscopy. *Rof* 16(1):38–44

4. Battaglia M, Vannini F, Buda R et al (2011) Arthroscopic autologous chondrocyte implantation in osteochondral lesions of the talus: mid-term T2-mapping MRI evaluation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19(8):1376–1384
5. Becher C, Driessen A, Hess T et al (2010) Microfracture for chondral defects of the talus: maintenance of early results at midterm follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 18(5):656–663
6. Benthien JP, Behrens P (2015) Nano fractured autologous matrix induced chondrogenesis (NAMIC©)—Further development of collagen membrane aided chondrogenesis combined with subchondral needling: a technical note. *Knee* 22:411–415
7. Berndt A, Harty MP (1959) Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 41:988–1020
8. Choi WJ, Park KK, Kim BS et al (2009) Osteochondral lesion of the talus: is there a critical defect size for poor outcome? *Am J Sports Med* 37(10):1974–1980
9. Doral MN, Bilge O, Batmaz G et al (2012) Treatment of osteochondral lesions of the talus with microfracture technique and postoperative hyaluronan injection. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 20(7):1398–1403
10. Ferkel RD, Zanotti RM, Komenda GA et al (2008) Arthroscopic treatment of chronic osteochondral lesions of the talus: long-term results. *Am J Sports Med* 36(9):1750–1762
11. Gautier E, Kolker D, Jakob RP (2002) Treatment of cartilage defects of the talus by autologous osteochondral grafts. *J Bone Joint Surg Br* 84:237–244
12. Geerling J, Zech S, Kendoff D et al (2009) Initial outcomes of 3-dimensional imaging-based computer-assisted retrograde drilling of talar osteochondral lesions. *Am J Sports Med* 37:1351–1357
13. Giannini S, Vannini F (2004) Operative treatment of osteochondral lesion of the talar dome: current concepts review. *Foot Ankle Int* 25:168–175
14. Gregush RV, Ferkel RD (2010) Treatment of the unstable ankle with an osteochondral lesion: results and long-term follow-up. *Am J Sports Med* 38(4):782–790
15. Guney A, Akar M, Karaman I et al (2015) Clinical outcomes of platelet rich plasma (PRP) as an adjunct to microfracture surgery in osteochondral lesions of the talus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 23(8):2384–2389
16. Horisberger M, Walcher M, Valderrabano V (2011) Osteochondrale Läsionen am Sprunggelenk – ein Review für Sportärzte. *Dtsch Z Sportmed* 62(6):143–149
17. Jung HG, Carag JA, Park JY et al (2011) Role of arthroscopic microfracture for cystic type osteochondral lesions of the talus with radiographic enhanced MRI support. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19(5):858–862
18. Kono M, Takao M, Naito K et al (2006) Retrograde drilling for osteochondral lesions of the talar dome. *Am J Sports Med* 34:1450–1456
19. Kreuz PC, Steinwachs M, Edlich M et al (2006) The anterior approach for the treatment of posterior osteochondral lesions of the talus: comparison of different surgical techniques. *Arch Orthop Trauma Surg* 126(4):241–246
20. Kubosch EJ, Erdle B, Izadpanah K et al (2016) Clinical outcome and T2 assessment following autologous matrix-induced chondrogenesis in osteochondral lesions of the talus. *Int Orthop* 40(1):65–71

21. Larsen MW, Pietrzak WS, DeLee JC (2005) Fixation of osteochondritis dissecans lesions using poly(l lactic acid)/poly(glycolic acid) copolymer bioabsorbable screws. *Am J Sports Med* 33(1):68–76
22. Lee KB, Bai LB, Yoon TR et al (2009) Second-look arthroscopic findings and clinical outcomes after microfracture for osteochondral lesions of the talus. *Am J Sports Med* 37(1):63–70
23. Leumann A, Valderrabano V, Plaass C et al (2011) A novel imaging method for osteochondral lesions of the talus—comparison of SPECT-CT with MRI. *Am J Sports Med* 39:1095–1101
24. Linklater JM (2010) Imaging of talar dome chondral and osteochondral lesions. *Top Magn Reson Imaging* 21:3–13
25. Liu W, Liu F, Zhao W et al (2011) Osteochondral autograft transplantation for acute osteochondral fractures associated with an ankle fracture. *Foot Ankle Int* 32(4):437–442
26. Magnan B, Samaila E, Bondi M et al (2012) Three-dimensional matrix-induced autologous chondrocytes implantation for osteochondral lesions of the talus: midterm results. *Adv Orthop* 2012:942174. <https://doi.org/10.1155/2012/942174>
27. Park HW, Lee KB (2015) Comparison of chondral versus osteochondral lesions of the talus after arthroscopic microfracture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 23(3):860–867
28. Reilingh ML, Zengerink M, van Bergen CL (2010) The natural history of osteochondral lesions in the ankle. *Instr Course Lect* 59:375–386
29. Rosenbach B (1989) Osteochondrosis dissecans of the talus. Results of a follow-up study. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 127(5):549–555
30. Savva N, Jabur M, Davies M et al (2007) Osteochondral lesions of the talus: results of repeat arthroscopic debridement. *Foot Ankle Int* 28(6):669–673
31. Struijs PA, Tol JL, Bossuyt PM et al (2001) Treatment strategies in osteochondral lesions of the talus: review of the literature. *Orthopade* 30:28–36
32. Takao M, Ochi M, Uchio Y et al (2003) Osteochondral lesions of the talar dome associated with trauma. *Arthroscopy* 19:1061–1067
33. Taranow WS, Bisignani GA, Towers JD et al (1999) Retrograde drilling of osteochondral lesions of the medial talar dome. *Foot Ankle Int* 20(8):474–480
34. Uselli FG, de Girolamo L, Grassi M et al (2015) All-Arthroscopic autologous matrix-induced chondrogenesis for the treatment of osteochondral lesions of the talus. *Arthrosc Tech* 4(3):255–259
35. Valderrabano V, Miska M, Leumann A et al (2013) Reconstruction of osteochondral lesions of the talus with autologous spongiosa grafts and autologous matrix induced chondrogenesis. *Am J Sports Med* 41:519–527
36. Van Dijk CN, Reilingh ML, Zengerink M et al (2010) Osteochondral defects in the ankle: why painful? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 18(5):570–580
37. Walther M, Altenberger S, Krieglstein S et al (2014) Reconstruction of focal cartilage defects in the talus with mini arthrotomy and collagen matrix. *Oper Orthop Traumatol* 26:603–610
38. Wiewiorski M, Werner L, Paul J et al (2016) Sports activity after reconstruction of osteochondral lesions of the talus with autologous spongiosa grafts and autologous matrix-induced chondrogenesis. *Am J Sports Med* 44(10):2651–2658
39. Zengerink M, Struijs PA, Tol JL et al (2010) Treatment of osteochondral lesions of the talus: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 18(2):238–246