

Knorpelschaden, die tickende Zeitbombe: Erkennen und leitliniengerechte Behandlung



Dr. med. Wolfgang Zinser
Ordination: Hauptstraße 15
8753 Fohnsdorf/Steiermark Austria
www.orthoexpert.at

& Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
mit Sportmedizin und Alterstraumatologie
St. Vinzenz-Hospital Dinslaken Germany
www.st-vinzenz-hospital.de

Erklärung zu finanziellen Interessen

in den letzten 5 Jahren und kommenden 12 Monaten

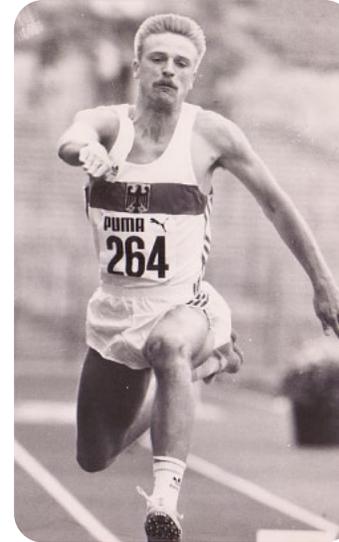
- Ich habe **keine** persönliche Forschungsförderung unmittelbar finanziell oder in Form geldwerter Leistungen (Personal, Geräte usw.) erhalten (oder zu meiner persönlichen Verfügung)
- Ich habe in den letzten 5 Jahren als Referent ein Honorar oder als passiver Teilnehmer eine Kostenerstattung (Reise-/Übernachungskosten, bezahlte Teilnehmergebühren) erhalten von: Plasmaconcept, Bonesupport, DJO, Codon, Mathys.
- Ich bin bezahlter Berater Henworx, DJO, KarlStorz, Codon
- Ich bzw. mein Ehepartner/Partner/Kinder halte(n) **kein** Patent/Geschäftsanteile/Aktien o.ä. einer solchen Firma.

Aufbau des Vortrags

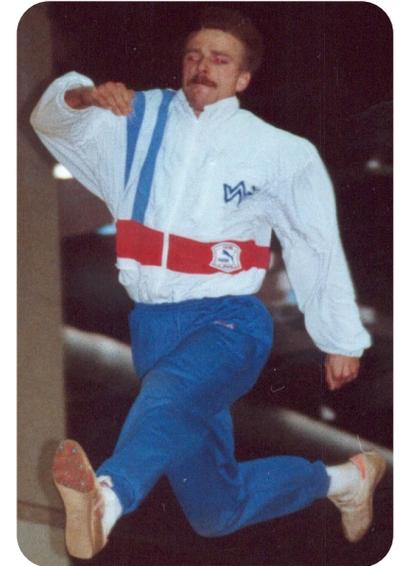
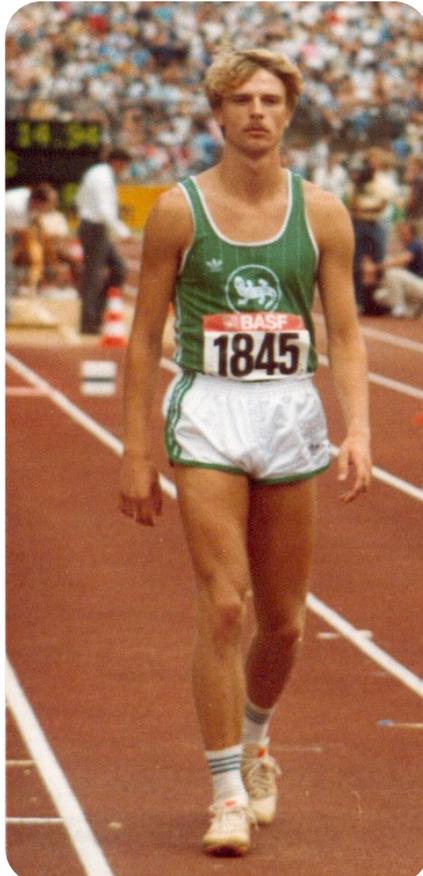
- **Vorstellung:** Wer bin ich, und woher komme ich, was treibt mich an?
- **Grundlagen:** Knorpel und Gelenkverschleiß.
- **Wie erkenne ich** behandlungsbedürftige Knorpelschäden?
- Wie sieht eine **leitliniengerechte Diagnostik** aus?
- Was sind die **leitliniengerechten Therapieoptionen** und was sind die Erfolgschancen?
 - Übersicht Konservativ
 - Übersicht Operativ
- Wie sieht die **Nachbehandlung** aus?
- **Aktuelle Situation** und Verhältnis Gelenkerhalt und Gelenkersatz in Österreich (Steiermark).

Woher komme ich?

- Geboren im Schwabenland
- Studium Düsseldorf, parallel Leistungssportkarriere Nationalmannschaft (Dreisprung)
- → Entschluss Orthopädie und Sportmedizin



Die prägende Leistungssportkarriere



Wer bin ich, woher komme ich?

- Seit 2002 Gelenkerhalt und Sportmedizin (**ACT am eigenen Knie**)
- Seit 4/2007 Chefarzt (**Primar**) der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie mit Sportmedizin und Alterstraumatologie am St. Vinzenz-Hospital Dinslaken
- **Seit 3/2021** 50% Wahlarzt-Ordination Fohnsdorf, Leitender OA Gelenkerhaltende Orthopädie LKH Tamsweg, Mitte 2022 Übersiedlung nach Spielberg & Beendigung Primariat in Deutschland
- **Vorstand** Qualitätskreis Knorpel-Repair & Gelenkerhalt e.V.
www.knorpelspezialisten.de
 - Kongresse und Workshops
 - Lobbyarbeit
 - Ausbildung
 - Wissenschaft
- AGA-Hüftkomitee
- Fokus-Top-Mediziner 2021



Meine Spezialgebiete (was treibt mich an)?

- **Mission** Gelenkerhalt/ Knorpelregeneration Hüfte, Knie, Sprunggelenk (> 800/a)

- <https://www.swrfernsehen.de/doku-serie/zu-jung-fuer-die-rettende-op-der-kampf-um-annas-knie-100.html>
- <https://www.ardmediathek.de/wdr/video/doc-esser-der-gesundheitscheck/hueftschwung-statt-hueft-op-schmerzfrei-ein-leben-lang/wdr-fernsehen/Y3JpZDovL3dkci5kZS9CZWl0cmFnLTZiZWQ3NTYwLTRmZiQtNDIzMS05NTRkLWFmMTNkNGU3MmFmMA/>

- Sportmedizin...
- Hüftarthroskopie (200/a), Beckenumstellungen (50/a)...
- Kniegelenkumstellungen und Knorpelchirurgie mit Knorpelzelltransplantation (200/a)..
- Fuß-und Sprunggelenkchirurgie.. (30/a)
- Minimalinvasiver Gelenkersatz wenn Gelenkerhalt nicht möglich (450/a)
-

Zu jung für die rettende OP? Der Kampf um Annas Knie

VON MANFRED BÖLK



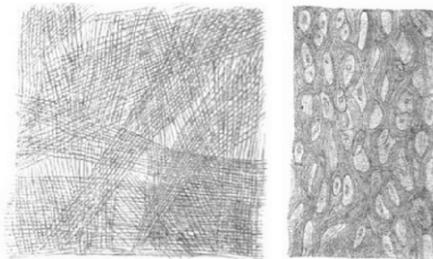
Grundlagen Knorpel und Gelenkverschleiß.

Funktion
Physiologie
Klassifikation

Knorpeldefekt

- „[...] from Hippocrates to the present age it is universally acknowledged that ulcerated cartilage is a troublesome thing and that, once destroyed, it is not repaired [...]"

Hunter W, Phil Trans Roy Soc (1743)



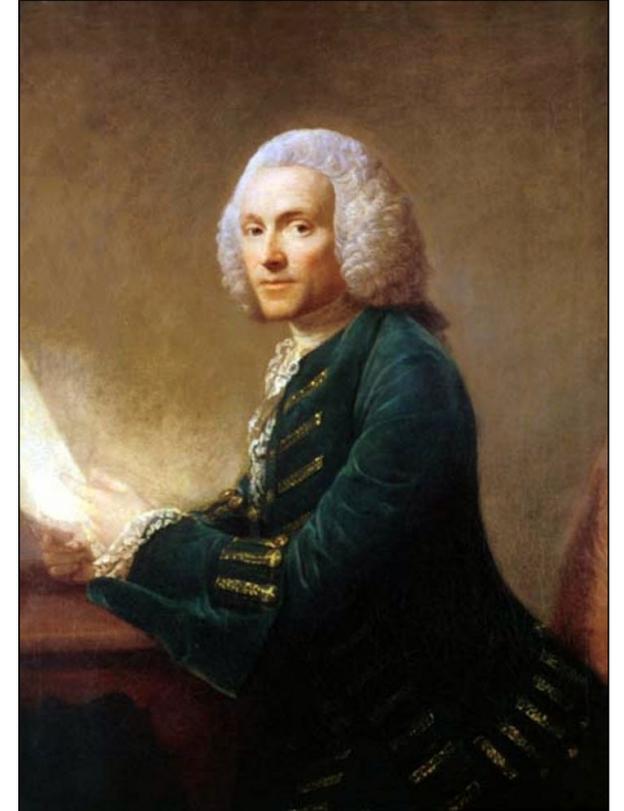
[514]

VI. *Of the Structure and Diseases of Articulating Cartilages, by William Hunter, Surgeon.*

Read June 2.
1743. **T**HE Fabric of the Joints in the Human Body is a Subject so much the more entertaining, as it must strike every one that considers it attentively with an Idea of fine mechanical Composition. Where-ever the Motion of one Bone upon another is requisite, there we find an excellent Apparatus for rendering that Motion safe and free: We see, for Instance, the Extremity of one Bone moulded into an orbicular Cavity, to receive the Head of another, in order to afford it an extensive Play. Both are covered with a smooth elastic Crust, to prevent mutual Abrasion; connected with strong Ligaments, to prevent Dislocation; and inclosed in a Bag that contains a proper Fluid deposited there, for lubricating the Two contiguous Surfaces. So much in general.

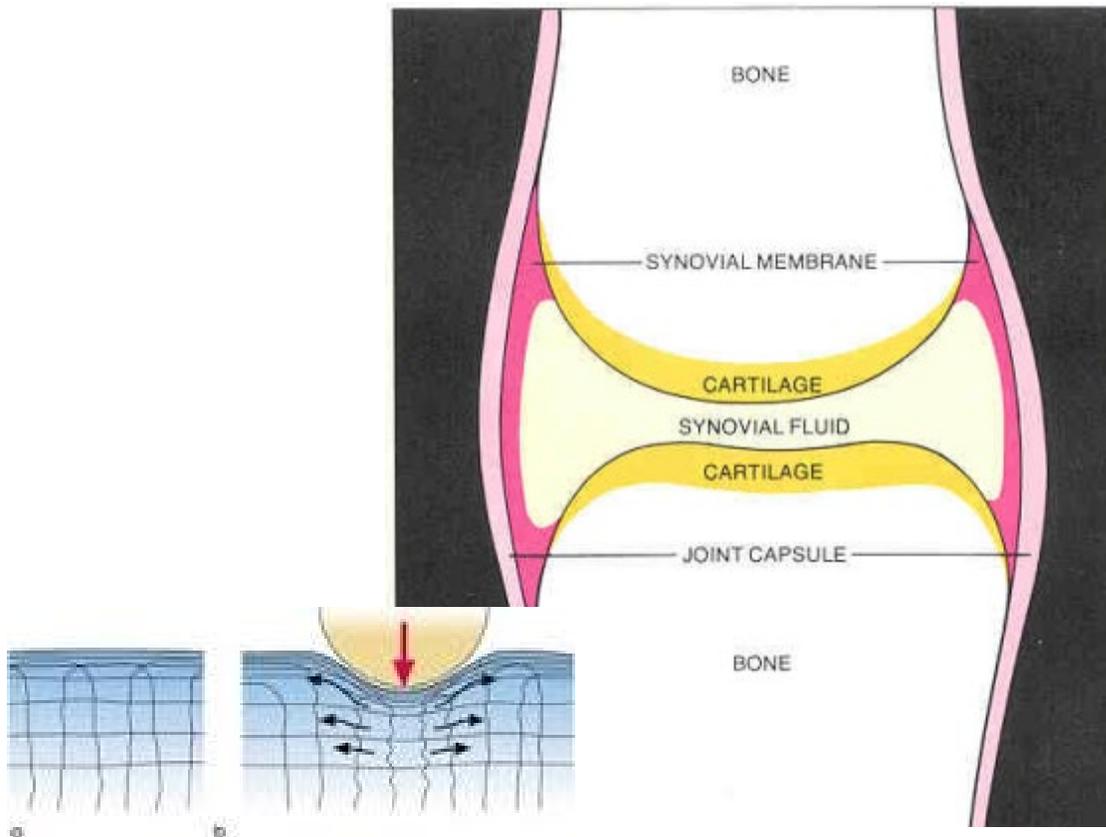
But if Curiosity lead us a Step further, to examine the Peculiarities of each Articulation, we meet with a Variety of Composition calculated to all the Varieties of Motion requisite in the Human Body. Is the Motion to be free and extensive in one Place? There we find the whole Apparatus contrived accordingly. Ought it to be more confined in another? Here we find it happily limited. In short, as Nature's Intentions are various, her Workmanship is varied accordingly.

These



SIR WILLIAM HUNTER (1718-1783)

Artikulärer Knorpel Knie



Funktionen:

- Hohe Druckelastizität
- Dickster Gelenknorpel (Patella)
- Verteilung der Belastung auf den subchondralen Knochen
- In Verbindung mit der Synovialflüssigkeit beinahe reibungslose Bewegung
- Extrem lange Haltbarkeit

Biologische Grundlagen

Extrazelluläre Matrix

ein Zelltyp

Keine Blutgefäße

Keine Lymphgefäße

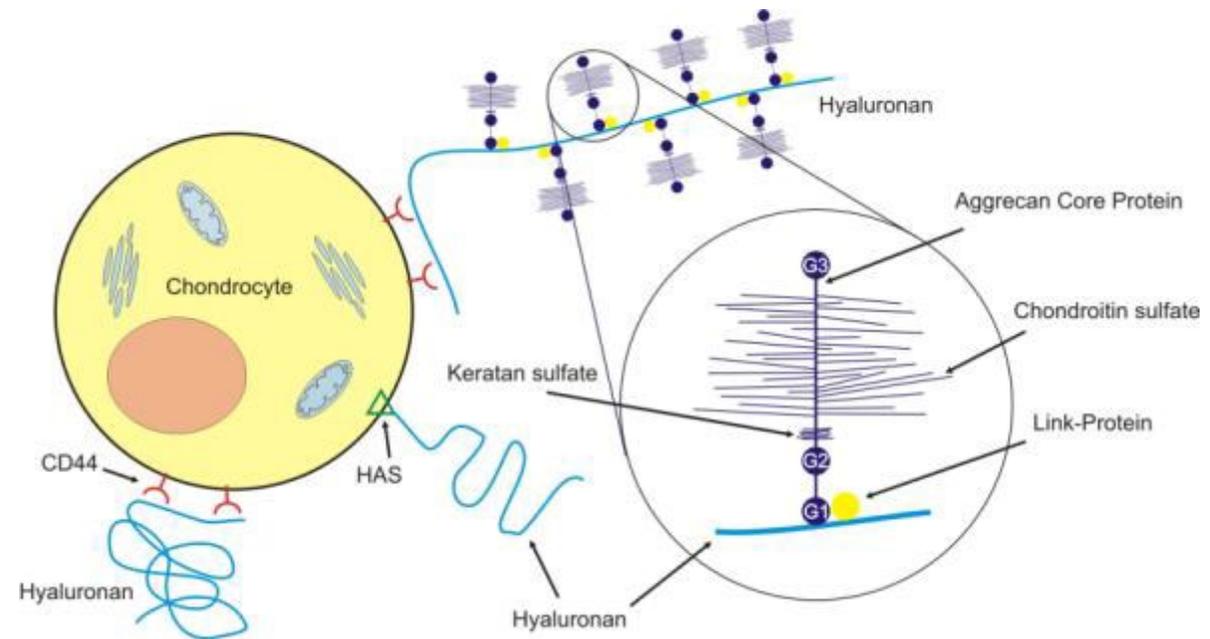
Keine Nerven

Chondrozyt

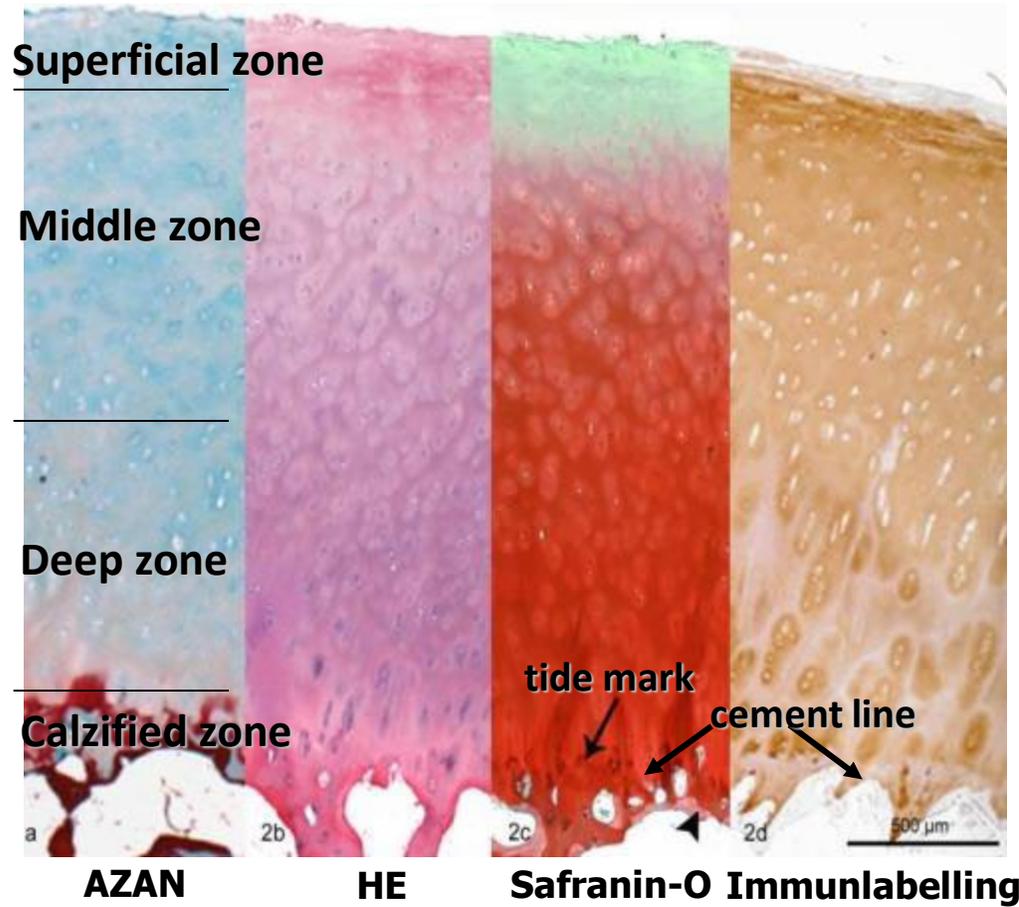
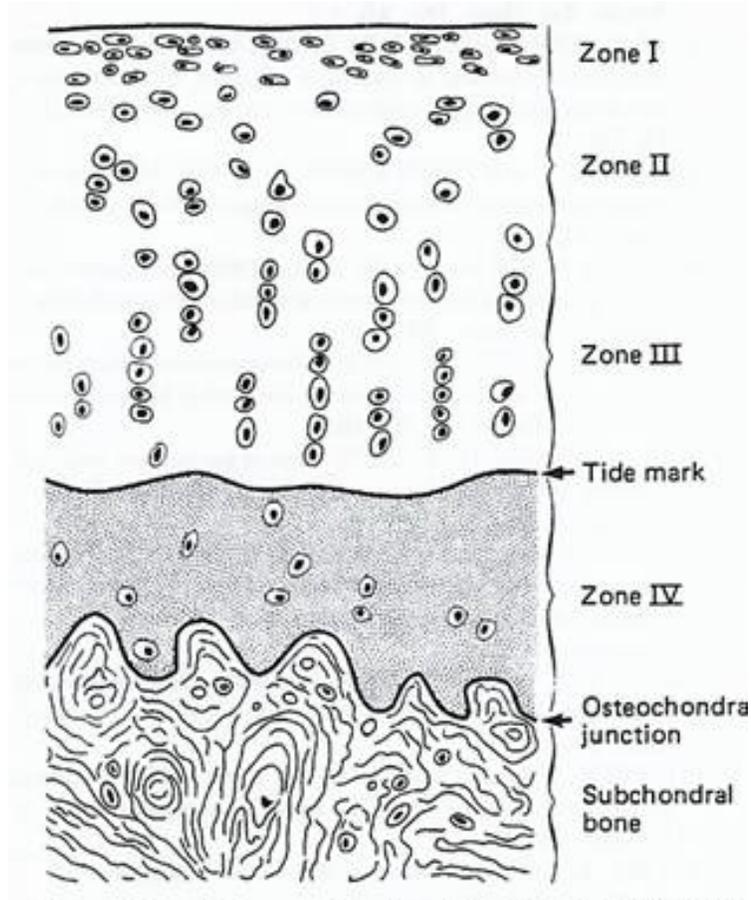
- einziges zelluläres Element im Knorpelgewebe
- 1-5% des Gesamtvolumens
- Einzelzellen oder Zellaggregate
- Lakunen
- Morphologie: rund oder polygonal

Knorpelmatrix

- Kollagene: **Typ II**, IX, XI, VI
- Proteoglykane: Aggrecan
- Glykosaminoglykane (GAGs):
 - **Hyaluronsäure**
 - **Chondroitinsulfat**
 - Dermatan sulfat
 - Keratansulfat
- Glykoproteine:
 - Biglycan
 - Decorin
 - Fibromodulin
 - Lumican



Organisation des Gelenkknorpels

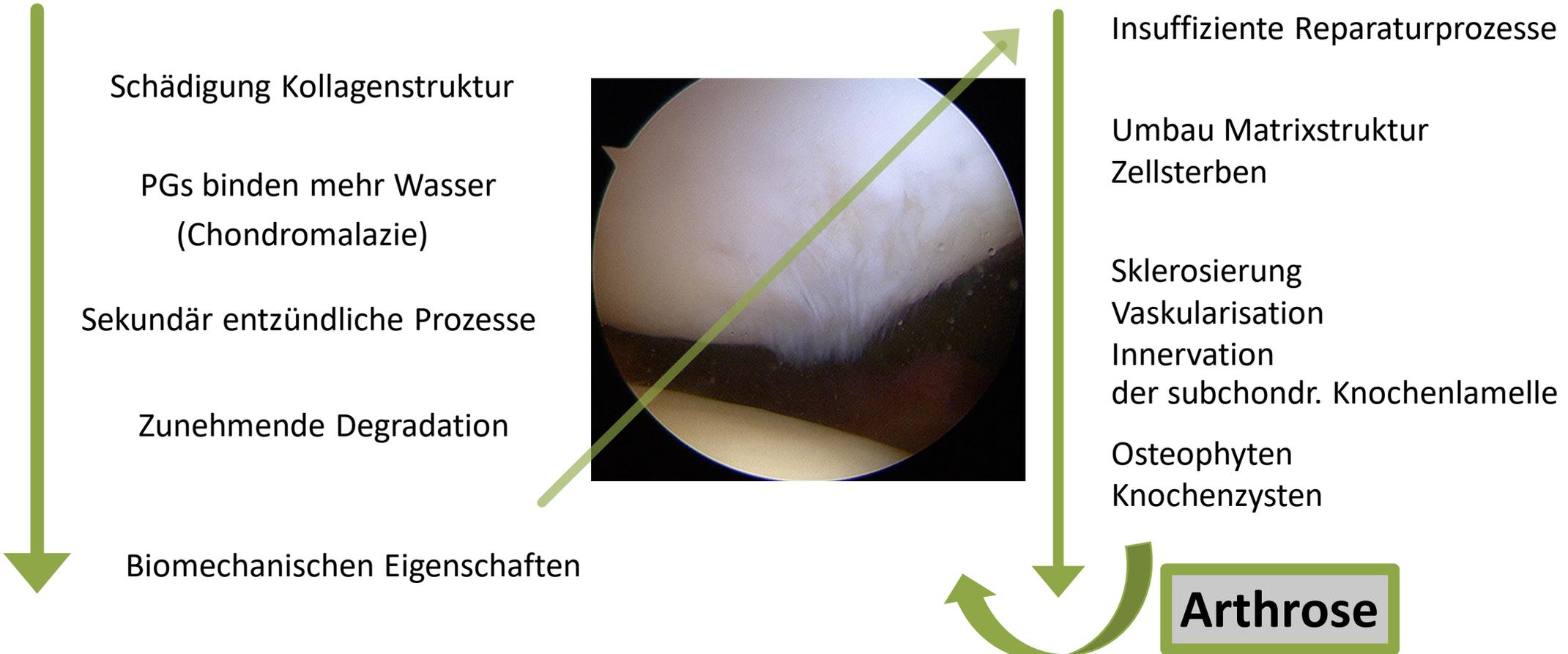


Proteoglycancontent

AZAN HE Safranin-O Immunlabelling

Pathophysiologie des fortschreitenden Knorpelschadens

Initiale Läsion



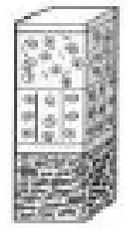
(Bonassar, Frank et al. 1995; Horkay 2012)
(Bhosale, Richardson 2008).

(Buckwalter 2002; Kurz, Lemke et al. 2005; Mapp, Walsh 2012;
Hwang, Kim 2015; Felka, Rothdiener et al. 2016)

ICRS-Klassifikation von Knorpelschäden

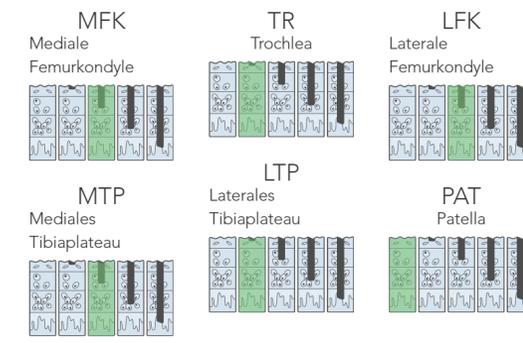
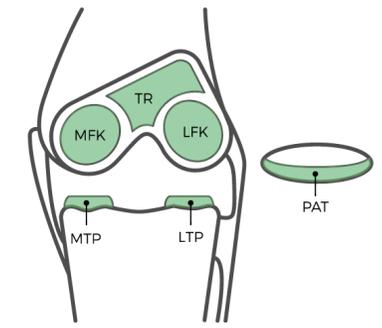
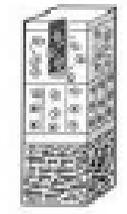
M Knie

ICRS Grade 0 - Normal



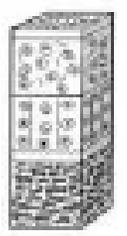
ICRS Grade 2 - Abnormal

Lesions extending down to $\approx 50\%$ of cartilage depth



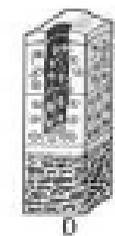
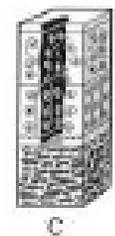
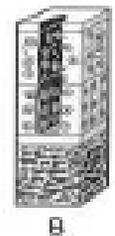
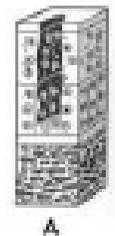
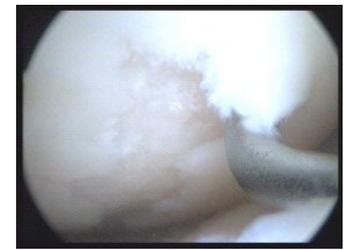
ICRS Grade 1 - Nearly Normal

Superficial lesions. Soft indentation (A) and/or superficial fissures and cracks (B)



ICRS Grade 3 - Severely Abnormal

Cartilage defects extending down >50% of cartilage depth (A) as well as down to calcified layer (B) and down to subchondral bone (C). Blisters are included in this Grade (D)

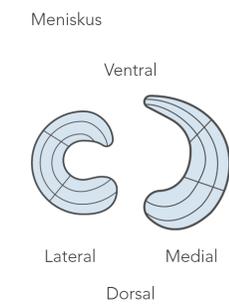
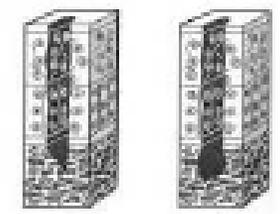


ICRS Grade 2 - Abnormal

Lesions extending down to $\approx 50\%$ of cartilage depth



ICRS Grade 4 - Severely Abnormal



Rissform (Innenmeniskus)	Rissform (Außenmeniskus)
<input type="checkbox"/> Longitudinalriss	<input type="checkbox"/> Longitudinalriss
<input type="checkbox"/> Korbhenkelriss	<input type="checkbox"/> Korbhenkelriss
<input type="checkbox"/> Radiäriss	<input type="checkbox"/> Radiäriss
<input type="checkbox"/> Horizontalriss	<input type="checkbox"/> Horizontalriss
<input type="checkbox"/> Komplex	<input type="checkbox"/> Komplex
<input type="checkbox"/> Wurzelriss	<input type="checkbox"/> Wurzelriss
<input type="checkbox"/> Lappenriss	<input type="checkbox"/> Lappenriss
<input type="checkbox"/> Rampenläsion	<input type="checkbox"/> Rampenläsion
<input type="checkbox"/> Sonstige	<input type="checkbox"/> Sonstige



Über welche Defekte sprechen wir?

Hüfte:

OSG:

Knie:



Wie erkenne ich behandlungsbedürftige Knorpelschäden?

Anamnese
Untersuchung
Bildgebung

Anamnese: Leitsymptom Gelenkschmerzen

- Trauma?
- Gelenkschwellung?
- Fremdkörpergefühl?
- Steifigkeit
- Anlauf- oder Belastungsschmerzen?
- Bewegungseinschränkungen?
- **Beschwerden oft unspezifisch!!!**

The screenshot shows the AWMF online portal. The main navigation bar includes 'Die AWMF', 'Fachgesellschaften', 'Leitlinien', 'Forschung & Lehre', 'Medizin. Versorgung', and 'Service'. The 'Leitlinien' section is active, displaying a search bar, a list of categories, and a search result for 'Gonarthrose'. The search result shows the title 'Gonarthrose', the registration number '033 - 004', and the classification 'S2k'. A warning message indicates that the guideline's validity was extended until 29.11.2022.

- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/03-001l_S2k_Koxarthrose_2019-07_1.pdf
- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/03-004l_S2k_Gonarthrose_2018-01_1-verlaengert.pdf
- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/05-050k_S1_Knieschmerzen-bei-Arthrosezeichen_2018-01_01.pdf

Untersuchung

- **Gang:** (Hinken, Rotation, Verkürzung....)
- **Stand:** Achsabweichungen/Fehlstellungen, Beckenschiefstand, Trendelenburg...
- **Liegen/Sitzen:** Gelenkuntersuchung
 - ROM
 - Druckschmerzen
 - Instabilität
 - Schwellung, Erguß (Sonographie)
 - Blockierung/Crepitation
- **Spezielle Gelenkuntersuchung**
-

The screenshot shows the AWMF online portal interface. At the top, there is a search bar with the text 'Suchbegriff eingeben' and a 'suchen' button. Below the search bar, there are navigation options for 'Leitliniensuche' and 'Seiteninhaltsuche'. The main content area displays 'Leitlinien' and 'Leitlinien-Detailansicht' for 'Gonarthrose'. A search result is shown with the title 'Gonarthrose' and a registration number '033 - 004'. The status is 'Stand: 30.11.2017 (in Überarbeitung), gültig bis 29.11.2022'. A warning banner at the bottom indicates that the guideline's validity has been extended to 29.11.2022.

- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/03-001l_S2k_Koxarthrose_2019-07_1.pdf
- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/03-004l_S2k_Gonarthrose_2018-01_1-verlaengert.pdf
- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/05-050k_S1_Knieschmerzen-bei-Arthrosezeichen_2018-01_01.pdf

Wie sieht eine leitliniengerechte Diagnostik aus?

Röntgen

MRT

CT

Sono

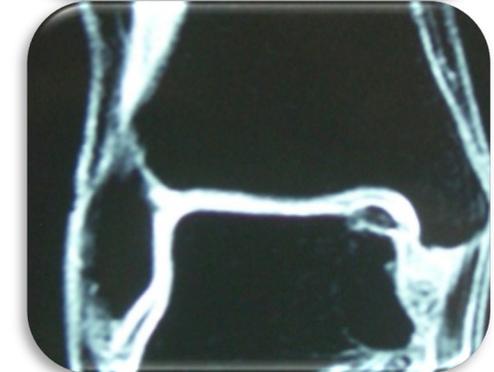
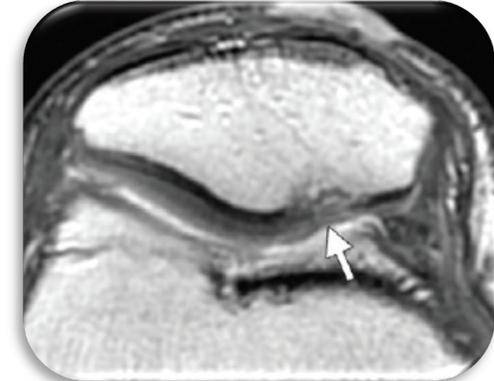
Knorpelschaden Knie, Hüfte, OSG

was weiß ich ohne Anamnese und Diagnostik?

Knie: Meist femuropat. oder medial.
Begleitschäden!
lokalisiert? Achse?? Arthrose?

OSG: Talus, meist medial, fast immer
lokalisiert osteochondral

Hüfte: FAI oder primäre Coxarthrose



Femuroacetabuläres Impingement (FAI)

Pincer



Cam



Mischformen
am häufigsten!

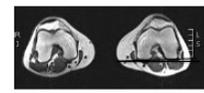
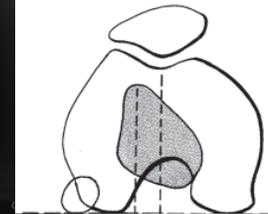
- Lokalisiert (12:00- 3:00 Uhr vorne oben) oder rundherum
- Frauen mittleren Alters
- Knorpelschaden nur feiner Streifen neben Labrum
- Dorsocaudale Knorpelläsion/ Verminderung dorsaler GS in Faux-Profil
- Meist Labrumschaden → Ossifikation

- Lokalisiert aber meist (vorne oben)
- Junge Männer ab 20 Jahren! (Screening?)
- Knorpelschaden **größer mit Ablösung**

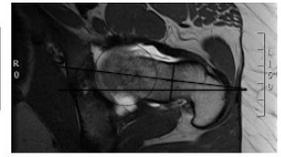
Was brauche ich für meine Therapieentscheidung (Trauma oder Symptome > 3 Monate)?

Knie

- **Anamnese und Untersuchung**
- Knie in 2E (seitl. mit Referenzkugel, a.p. im Stand mit Referenzkugel) + Patella tang. (bei Patellasymptomatik 30°, 60°, 90° und Caton Dechamps Index.)
- **Ganzbeinaufnahme** mit Referenzkugel (Beinachse)
- **Gutes MRT** (selbst ansehen!) TTTG messbar
- Optional:
- CT/MRT für Torsionsbestimmung

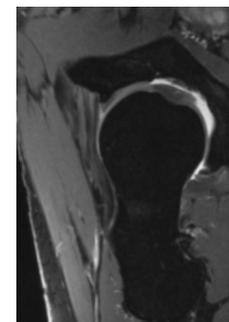
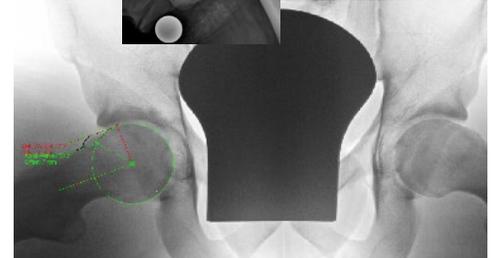


2° IR
 7° AR
 5° AR



Hüfte

- **Anamnese und Untersuchung**
- Beckenübersicht (tief eingestellt vs. zentriert mit Referenzkugel), + Hüfte nach Lauenstein oder axial
- Optional (wenn keine Arthrose) bei V.a. FAI:
- BÜ zentriert (ohne Gonadenschutz!) Rippstein, Faux-Profil,
- **Gutes Hüft-MRT** mit radiären Sequenzen (selbst ansehen! KEIN Becken-MRT!)
- Bestimmung **AT-Winkel**

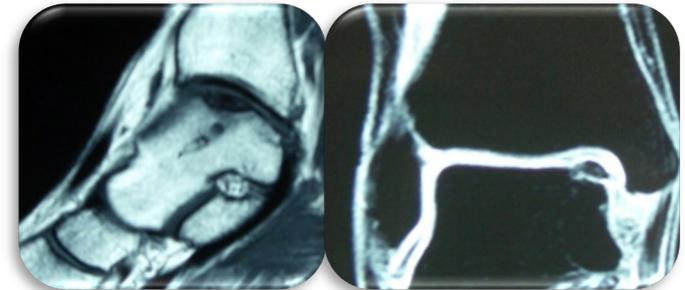


Bildgebende Diagnostik OSG

(für erfolgreiche Knorpelreparatur)

OSG 2E, MRT, ggf. CT

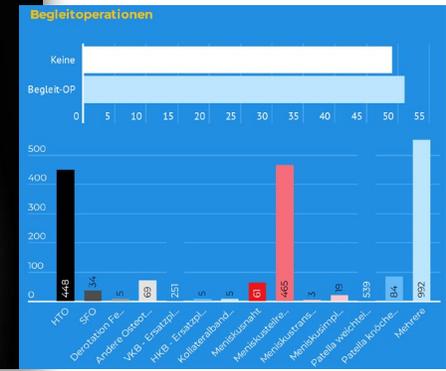
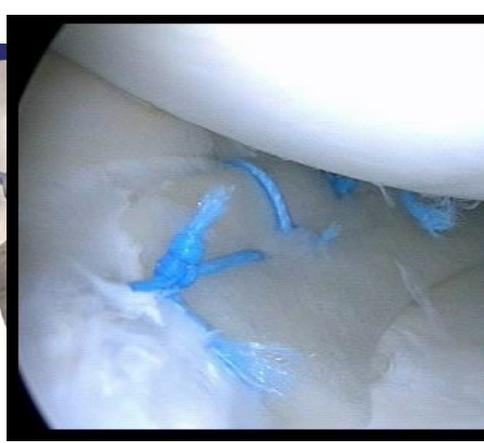
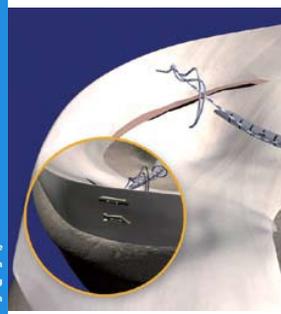
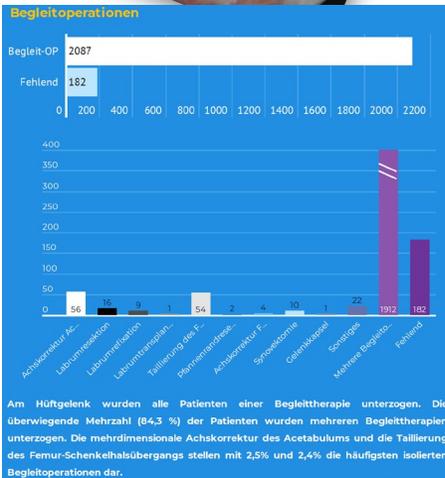
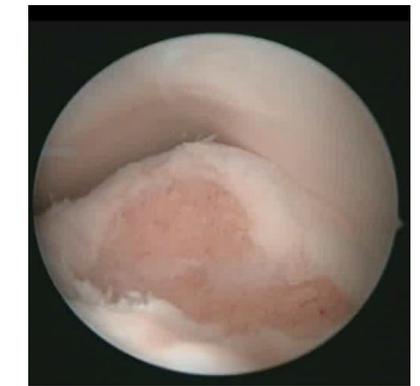
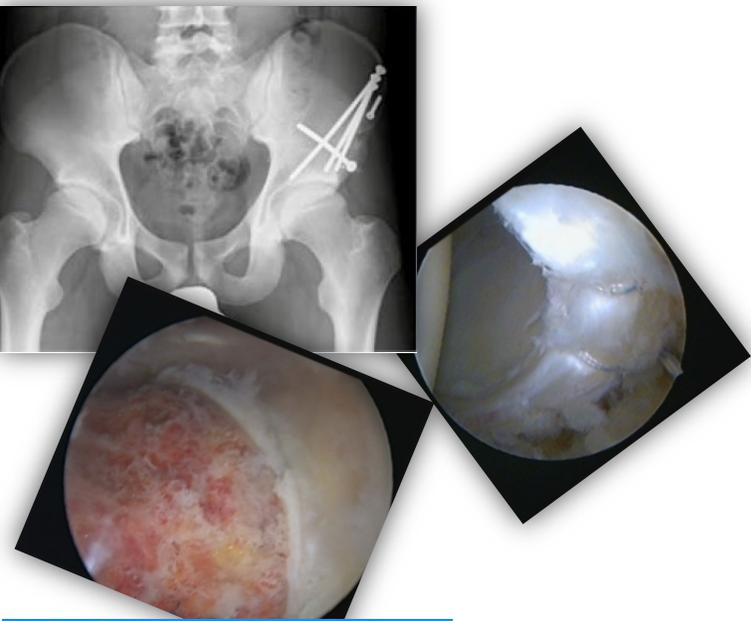
- Übersicht
- Stabilität
- Arthrosegrad /Osteophyten/ Impingement
- Defektgröße
- Defektanzahl
- Defektlokalisierung und Defekttiefe
- Situation des Umgebungsknorpels
- Knochenmarködem? Cysten?



Knorpeltherapie gehört in die Hände von Spezialisten!

„Wer Knorpel an einem Gelenk reparieren will, sollte Alle OP-Verfahren rund um das Gelenk beherrschen.....“

..... → Kausale Therapie



Standardisierter Prozess...

Ist der Knorpelschaden symptomatisch?
Sollte ich behandeln?



Was sind die leitliniengerechten Therapieoptionen und was sind die Erfolgschancen?

operativ

Wichtigste Nachricht: Knorpeltherapie kann Kniegelenkarthrose nachweislich verhindern!

- Unbehandelte Defekte führen zu beschleunigter Degeneration!*
- Ein guter Knorpelrepair kann weitere Knie degeneration verhindern! (MRT 3T Follow-Up)**
- Vollschichtige Knorpelschäden Grad 3 u.4 n. ICRS
> 2cm² führen deutlich früher zur Knie TEP!***



*Jungmann et al. 2018 KSSTA , *Gaismaier et al. 2003 Deutsches Ärzteblatt

*Cicuttini F et al. Arthritis Rheum 2005; 52:2033-2039 u.

*Spahn G et al. Z Orthop Unfall 2014; 152: 480-488

Jungmann et al. 2018 KSSTA *Everhart JS et al. 2019 JBJS Am. Jan;101(1):56-63

Knorpeltherapie hilft!!!

Long-term cost-effectiveness of matrix-associated chondrocyte implantation in the German health care system: a discrete event simulation

Tobias Vogelmann, Philip P. Roessler, Matthias Buhs, Sven Ostermeier, Justus Gille, Arnd Hoburg, York Francis Zöllner, Sebastian Schwarz, Tino Schubert, Marco Grebe, Wolfgang Zinser

AOTS-D-21-01851R1 in Press für 2022

Conclusion: M-ACI is projected to be a highly cost-effective treatment for chondral defects of the knee in the German healthcare setting. In the scenario without M-ACI, 26.4% of patients required a TKR over their lifetime. In the M-ACI scenario, this was the case in only 5.5% of cases. **Thus, in the modelled cohort of 10,000 patients, 2,700 TKRs, including revisions, could be avoided.**

→ Durch rechtzeitige und korrekte Knorpeltherapie könnten möglicherweise 27% der Knieprothesen vermieden werden!!!

Knorpeltherapie hilft!!!!

Stand • 8. Dezember 2020

Knorpelregister DGOU → DART

Aktueller Registerstand: **9134**

Knies

n = 5961

Neu in 2020
n = 459

OSG

n = 904

Neu in 2020
n = 61

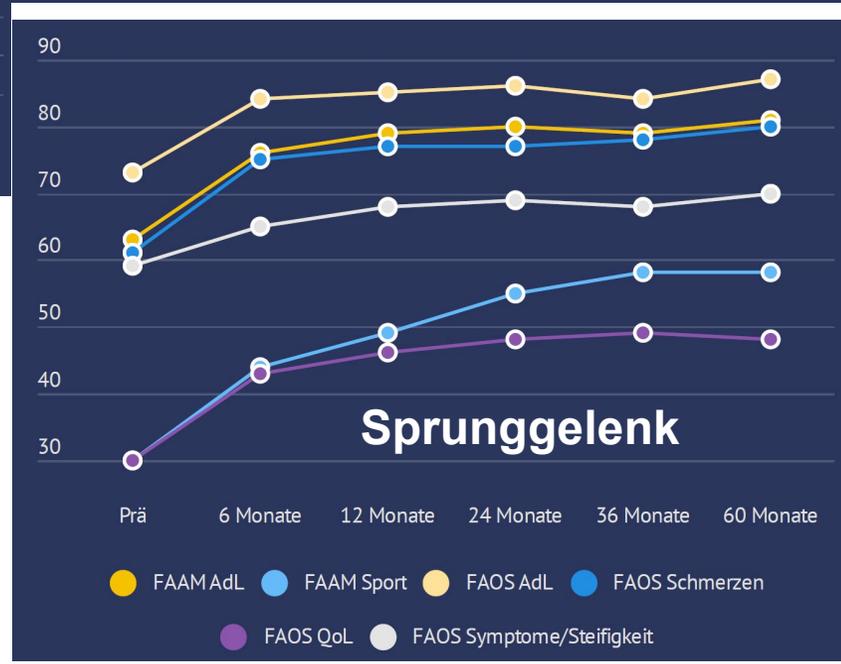
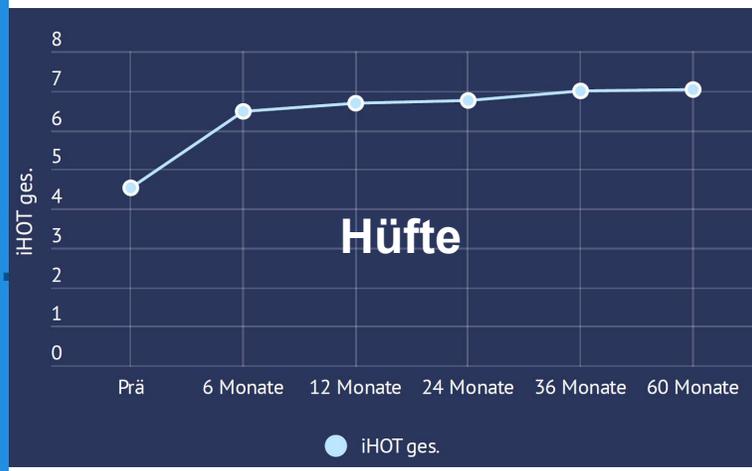
Hüfte

n = 2269

Neu in 2020
n = 226

OSG 9.53% Hüfte 24.13%
 Knie 66.34%

Seit Einführung des KnorpelRegister DGOU im Oktober 2013 wurden bis zum 8. Dezember 2020 9615 Patienten aus mehr als 122 teilnehmenden Kliniken in das KnorpelRegister DGOU eingetragen. Das größte Modul stellt weiterhin das Modul "Kniegelenk", gefolgt vom Modul "Hüftgelenk" und dem "Sprunggelenk" dar.



Dr. med. Wolfgang Zinser

Entscheidungshilfe konservativ/operativ Knie

Konservativ

- Arthrose mit flächigen, eher generalisierten Knorpeldefekten KL \geq 2 und höheres Alter
- Compliance
- Höheres Lebensalter > 55J
- Nicht korrigierbare Fehlstellungen, Instabilitäten und Meniskusdefizite (>2/3)

Operativ Gelenk erhaltend

- Lokalisierte Knorpeldefekte ohne wesentl. Arthrosezeichen (Zeit spielt eine Rolle!) → Therapie nach Leitlinien DGOU (keine MFX!)
- Behandelbare Begleitpathologien (Achse, Meniskus, Instabilitäten, Fehlstellungen...) → causale Therapie!
- Nicht „rumprobieren“ sondern direkt die RICHTIGE Therapie

Entscheidungshilfe konservativ/operativ Hüfte

Konservativ

- Arthrose mit flächigen, eher generalisierten Knorpeldefekten KL \geq 2 und höheres Alter
- Höheres Lebensalter > 55J
- Osteonekrose ARCO 1-2
- Dysplasie und > Tönnis 1

Operativ Gelenk erhaltend

- Hüftdysplasie ohne Arthrosezeichen
→ PAO
- Symptomat. Femuroazetabuläres Impingement mit Formstörungen (Gefahr Arthrose) → causale Knorpeltherapie (Hüft-ASK)
- Rotationsfehlstellungen (Derotationsosteotomie)
- Labrumläsion(Hüft-ASK)
- Nicht „rumprobieren“ sondern direkt die RICHTIGE Therapie

Entscheidungshilfe konservativ/operativ OSG

Konservativ

- Lokalisierter Knorpel-Knochen-Defekt $< 1,5\text{cm}^2$ ohne Beschwerden ohne Instabilität
- Arthrose mit flächigen, eher generalisierten Knorpeldefekten $\text{KL} \geq 2$ und höheres Alter
- Compliance
- Höheres Lebensalter $> 55\text{J}$
- Nicht korrigierbare Fehlstellungen, Instabilitäten

Operativ Gelenk erhaltend

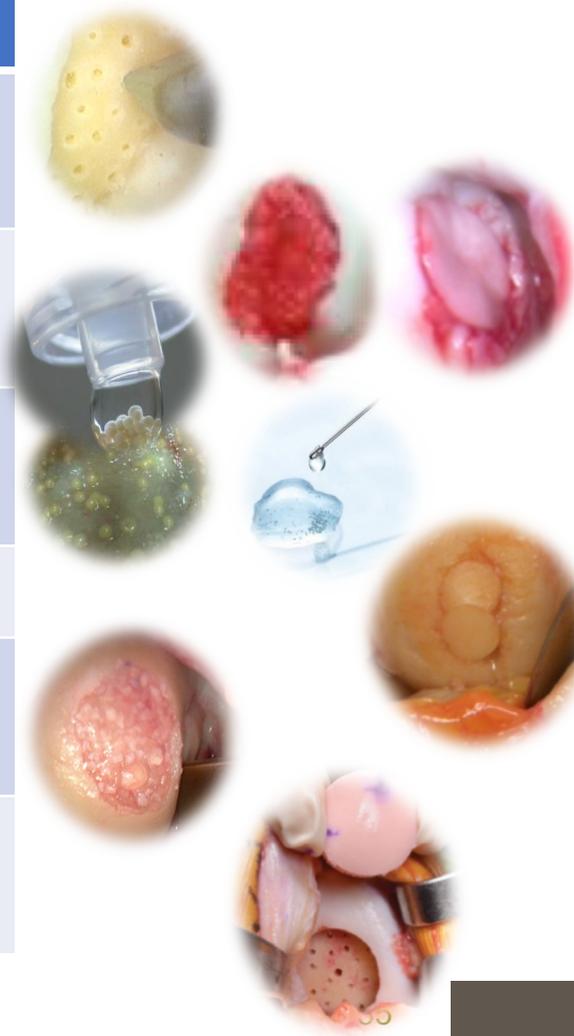
- Symptomatische lokalisierte Knorpel- Knochendefekte ohne wesentl. Arthrosezeichen (Matrix-BMS)
- Behandelbare Begleitpathologien (Impingement, Instabilitäten, Fehlstellungen...) → causale Therapie!

Empfehlungen 2021 der AG Klinische Gewebereneration zur Behandlung von Knorpelschäden am Kniegelenk (in press)

Philipp Niemeyer^{1,2,*}, Dirk Albrecht³, Matthias Aurich^{4,5}, Christoph Becher⁶, Peter Behrens⁷, Peter Bichmann⁸, Gerrit Bode⁹, Peter Brucker¹⁰, Christoph Erggelet¹¹, Marco Ezechieli¹², Svea Faber¹, Stefan Fickert⁹, Jürgen Fritz¹³, Arne Hoburg¹⁴, Jörg Lützner¹⁵, Henning Madry¹⁶, Stefan Marlovits¹⁷, Julian Mehl¹⁸, Peter E. Müller¹⁹, Stefan Nehrer²⁰, Thomas R. Niethammer¹⁹, Matthias Pietschmann²¹, Christian Plaass²², Philip P. Rössler²³, Klaus, Ruhnau²⁴, Bernhard Schewe¹³, Gunter Spahn^{25,26}, Matthias Steinwachs²⁷, Thomas Tischer²⁸, Martin Volz²⁹, Markus Walther³⁰, Wolfgang Zinser³¹, Peter Angele^{8,32}

Therapieempfehlungen AG Klinische Geweberegeneration DGOU 2021

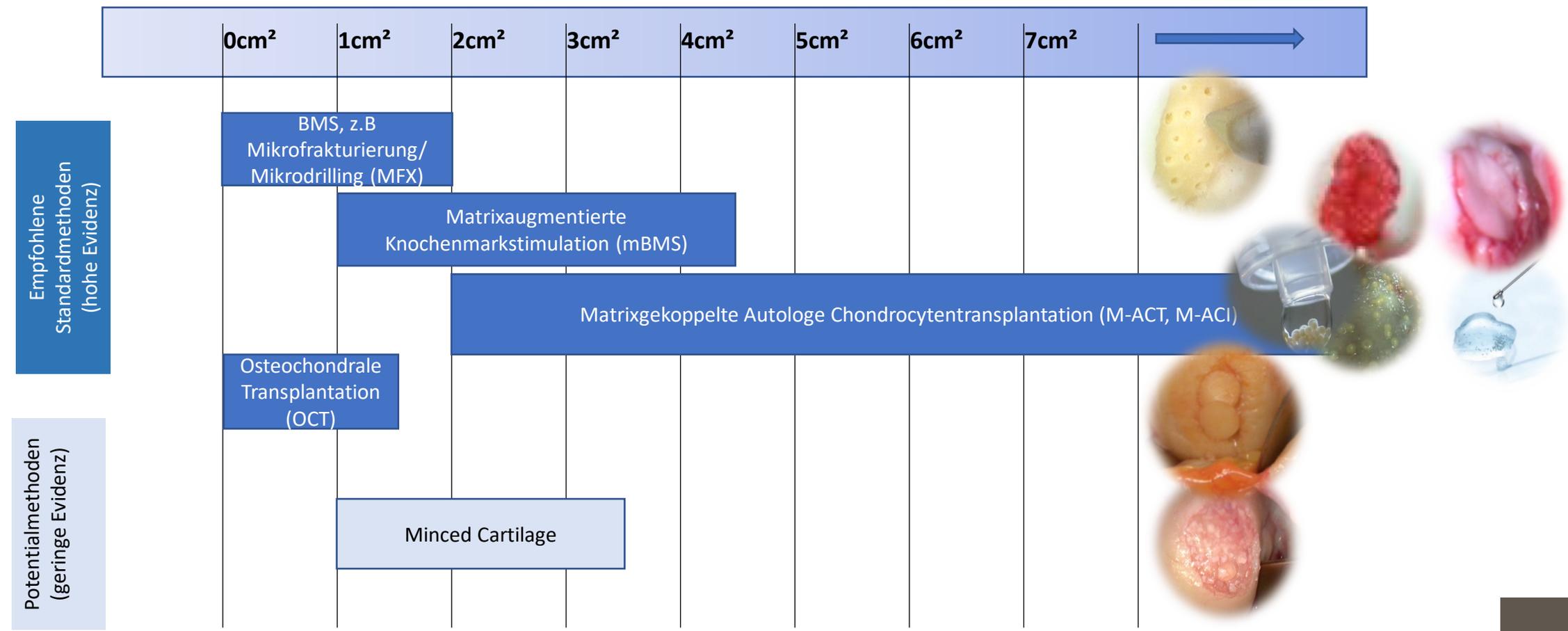
	Chondrale Defekte	Osteochondrale Defekte
Knochenmarkstimulation BMS (z.B. Mikrofrakturierung, Mikrodrilling)	①	
Matrixaugmentierte Knochenmarkstimulation (mBMS)	①	①
Matrixgestützte Autologe Chondrocytentransplantation (M-ACT, M-ACI)	①	①
Autologe Osteochondrale Transplantation (OCT)	①	①
Transplantation von mikrofragmentiertem Knorpelgewebe („minced cartilage“)	①	
Allogene Osteochondrale Transplantation (allogene OCT)		①



① : **Empfohlene Standardmethode** aufgrund wiss. Daten
 ① : **Potentialmethode** mit noch ungenügenden wiss. Daten

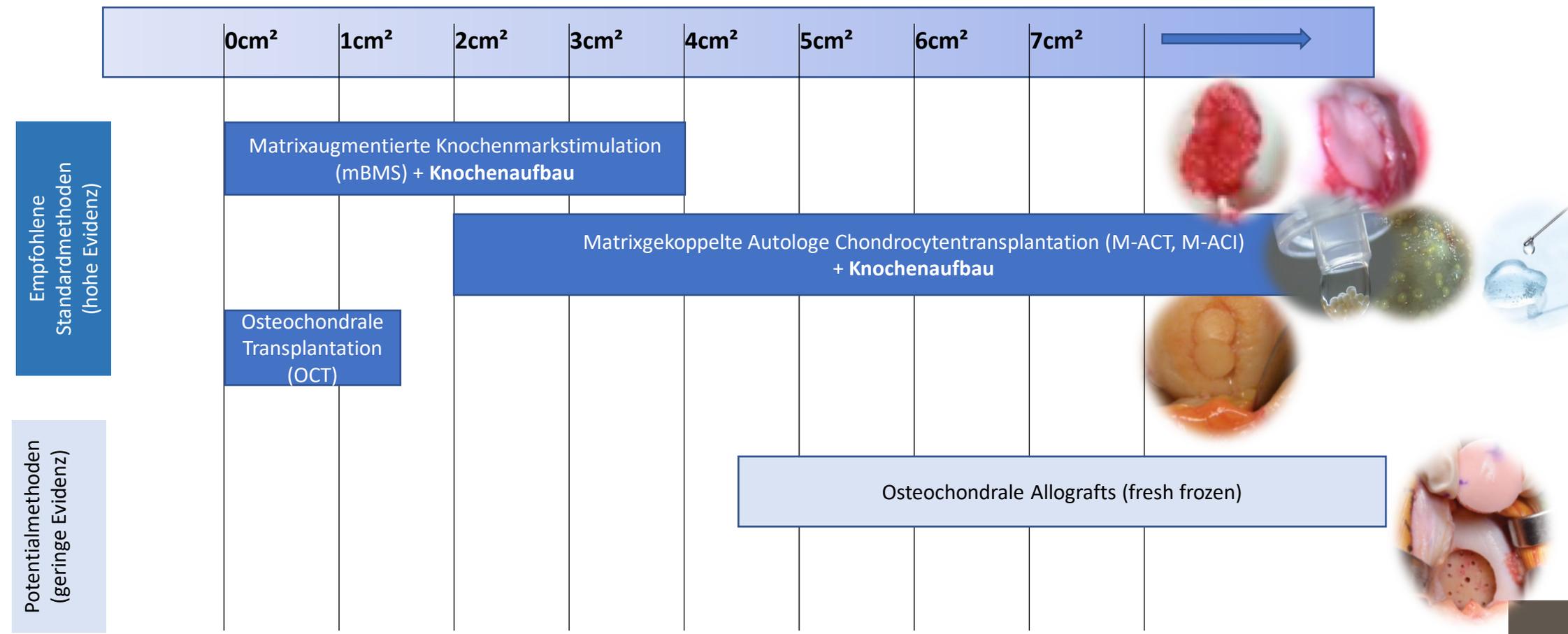
Therapieempfehlungen AG Klinische Geweberegeneration DGOU 2021

Defektgrößen abhängige Indikationsstellung für verschiedene knorpelregenerative Therapien zur Behandlung von reinen Knorpeldefekten am Kniegelenk



Therapieempfehlungen AG Klinische Geweberegeneration DGOU 2021

Defektgrößen abhängige Indikationsstellung für verschiedene knorpelregenerative Therapien zur Behandlung von osteochochdralen Defekten am Kniegelenk



Mikrofrakturierung

seit 1985

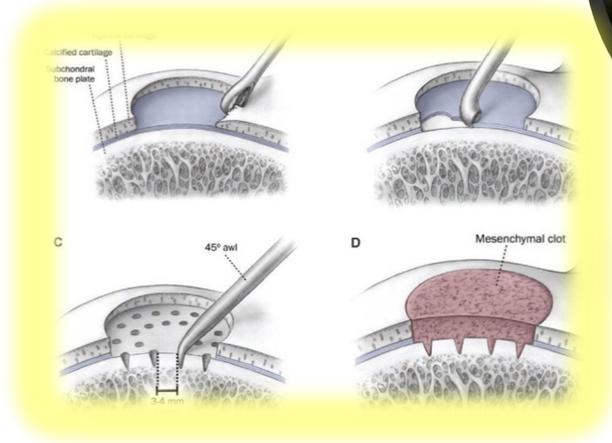
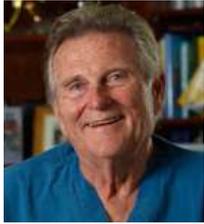


Steadman JR, Rodkey WG,
Singleton SB, Briggs KK (1997)
Microfracture technique for full
thickness chondral defects
technique and clinical results. Operat
Tech Orthop, 7:300-304





Mikrofrakturierung, was passiert wirklich? www.orthoexpert.at



Ablösung der klassischen Mikrofrakturierung!

www.orthoexpert.at

❖ Bohrung besser als MFX!

European Cells and Materials Vol. 16. Suppl. 4, 2008 (page 7)

ISSN 1473-2262

A Comparative Study of Drilling Versus Microfracture for Cartilage Repair in a Rabbit Model

H. Chen¹, J Sun², CD Hoemann¹, V Lascau-Coman¹, W Ouyang¹, L Dragomir¹, N Tran-Khanh¹, A Chevrier¹, MD McKee³, MS Shive², MD Buschmann¹

Compacted bone surrounding MF holes could inhibit vascular invasion, chondrogenesis and new bone synthesis at intermediate stages, resulting in inadequate long term cartilage repair. Drilling technique may bear differential capacity to generate more effective repair.

❖ 1,0mm besser als 1,8mm

Small Subchondral Drill Holes Improve Marrow Stimulation of Articular Cartilage Defects

Mona Eldracher, Patrick Orth, Magali Cucchiari, Dietrich Pape and Henning Madry
Am J Sports Med 2014 42: 2741 originally published online August 28, 2014

Methods: A rectangular full-thickness chondral defect was created in the trochlea of adult sheep (n = 13) and treated with 6 subchondral drillings of either 1.0 mm (reflective of the trabecular distance) or 1.8 mm in diameter. Osteochondral repair was assessed after 6 months in vivo by macroscopic, histological, and immunohistochemical analyses and by micro-computed tomography.

Conclusion: Small subchondral drill holes that reflect the physiological trabecular distance improve osteochondral repair in a translational model more effectively than larger drill holes.

Clinical Relevance: These results have important implications for the use of subchondral drilling for marrow stimulation, as they support the use of small-diameter bone-cutting devices.

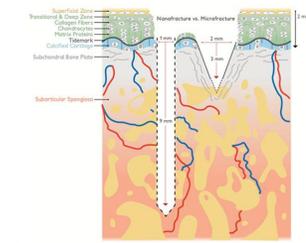
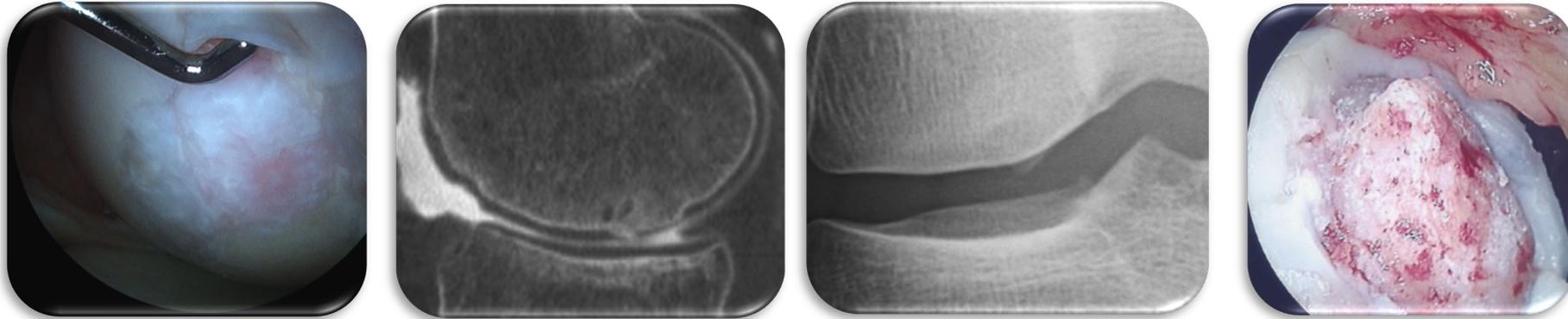


Abb.: Nanofrakturierung (links) im Vergleich mit der Mikrofrakturierung (rechts)



Kollateralprobleme der Mikrofrakturierung



- 30-50% intraläsionale Osteophyten und Zysten
- Oftmals nur faserknorpeliges Regenerat
- Ergebnisse werden nach 5-8 Jahren oftmals schlechter

Kreuz et al. Osteoarthritis Cartilage 2006. Results after MFx in different compartments of the knee

Mithoefer K, Williams RJ, 3rd, Warren RF, et al. Chondral resurfacing of articular cartilage defects in the knee with the microfracture technique. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88 Suppl 1 Pt 2:294-304

Mithoefer K, Williams RJ, 3rd, Warren RF, et al. The microfracture technique for the treatment of articular cartilage lesions in the knee. A prospective cohort study. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1911-1920

Minas et al. *AJSM* 2009. Increased failure rate of ACI after previous treatment with marrow stimulation techniques

Brauche ich eine Mikrofrakturierung in der regenerativen Knorpeltherapie?

....there is a **lack of standardization and high quality in current study designs**, mainly due to low patient numbers, short follow-up periods, lack of (untreated) control groups and structural repair tissue evaluation, and inhomogeneity regarding outcome scores and parameters.

.....Microfracture **cannot be seen as an evidence based procedure**. Further research needs to be done and a standardization of the operating method is desirable. There need to be more substantial studies on microfracturing alone without additional therapies....

Review Paper

Microfracture: State of the Art in Cartilage Surgery?

Florian Frehner¹ and Jan P. Benthien¹

CARTILAGE
2018, Vol. 9(4) 339-345
© The Author(s) 2017
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/1947603517700956
journals.sagepub.com/home/CAR



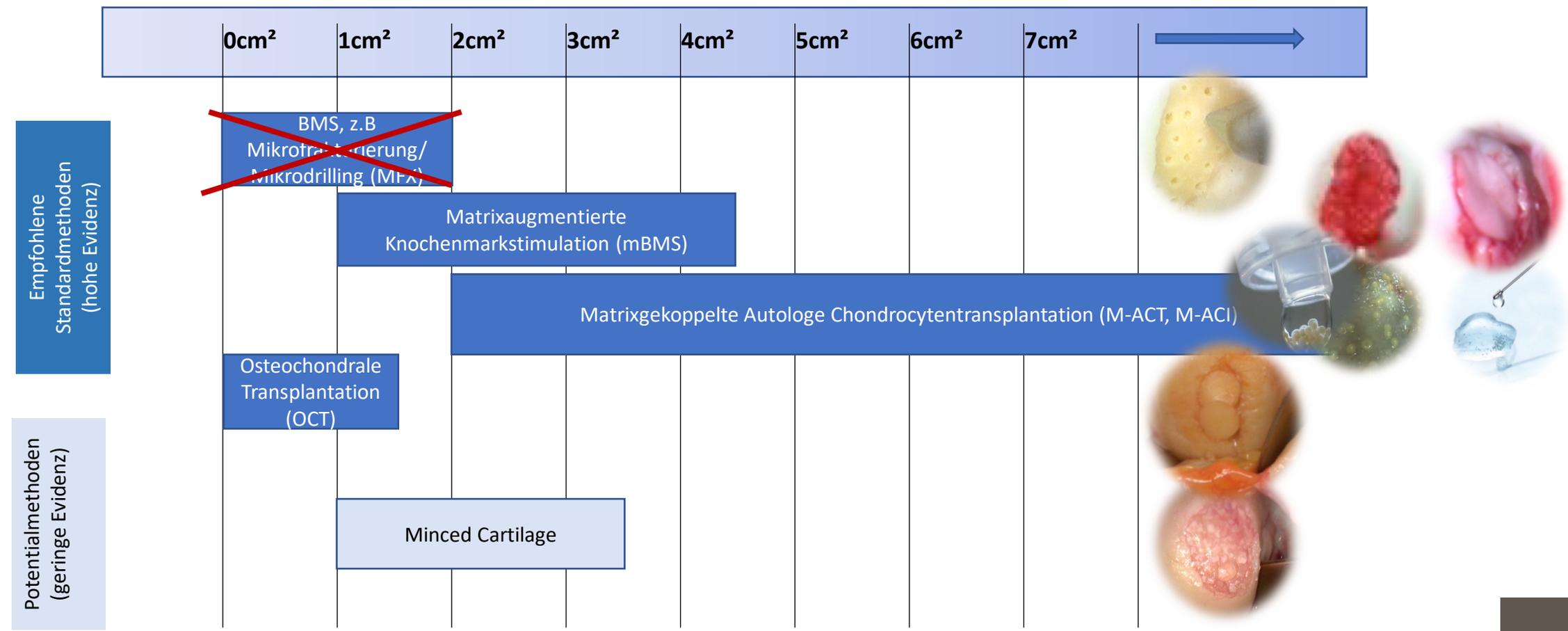
Microfracture for cartilage repair in the knee: a systematic review of the contemporary literature

Patrick Orth^{1,2} · Liang Gao¹ · Henning Madry^{1,2}

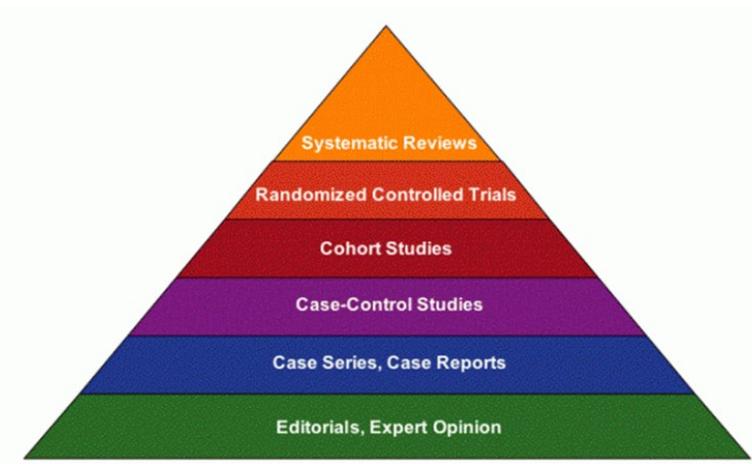
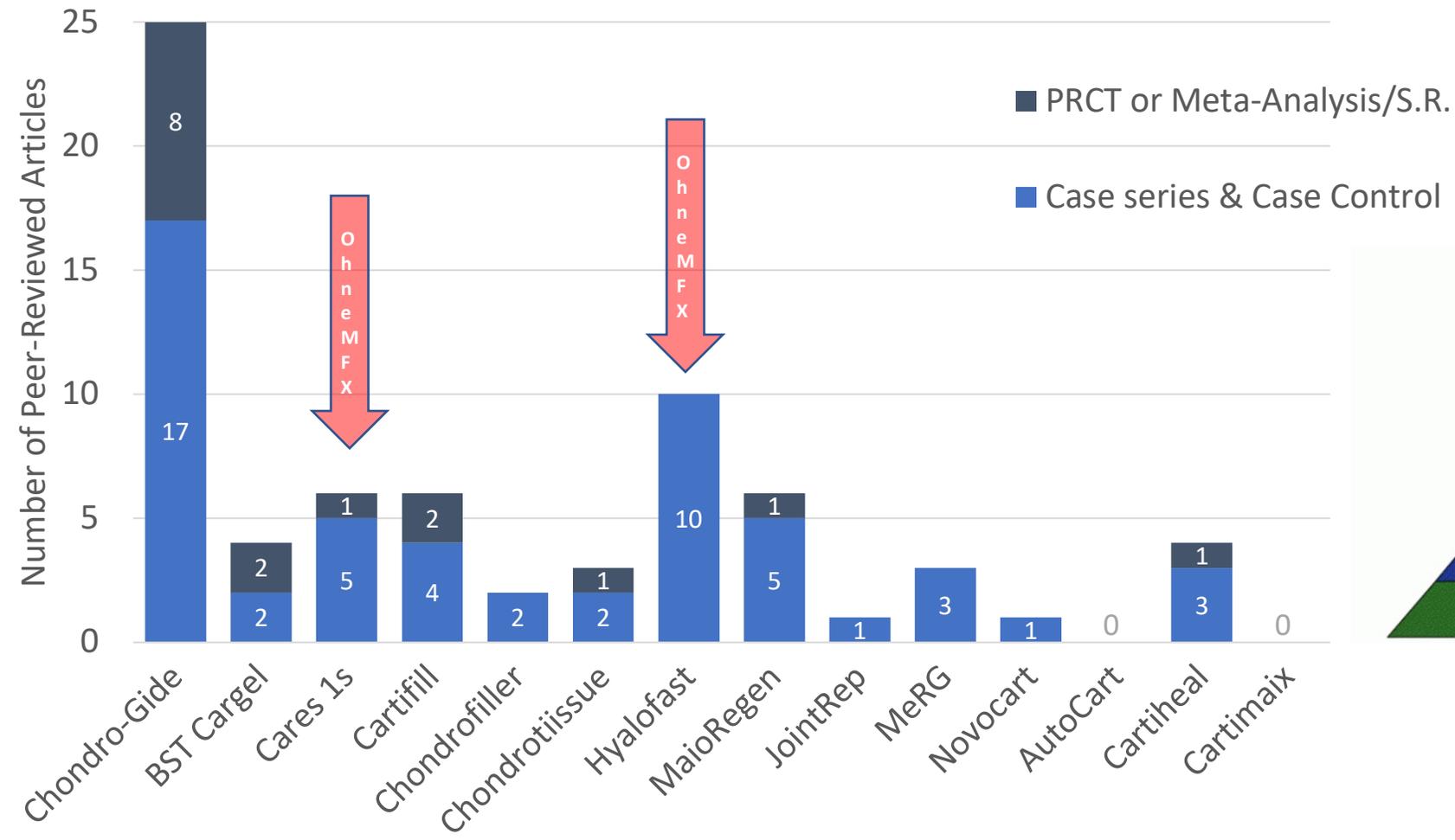
Received: 5 December 2018 / Accepted: 11 January 2019
© European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery, Arthroscopy (ESSKA) 2019

Therapieempfehlungen AG Klinische Geweberegeneration DGOU 2021

Defektgrößen abhängige Indikationsstellung für verschiedene knorpelregenerative Therapien zur Behandlung von reinen Knorpeldefekten am Kniegelenk



Verfügbare Evidenz zu mBMS



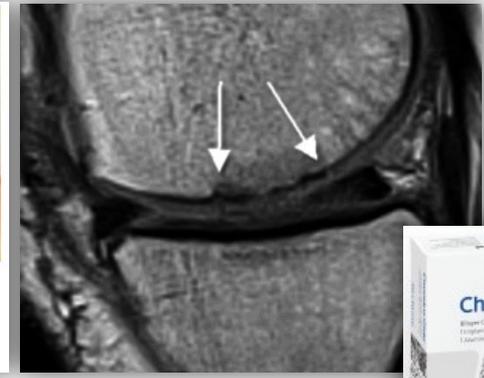
Databases searched, Pubmed & Embase, Date: 1-8 February 2021, The graphs show the number of published articles, Some RCTs produce >1 manuscript, Registries also >1 paper

„Matrix +MFX/NFX/BMC“

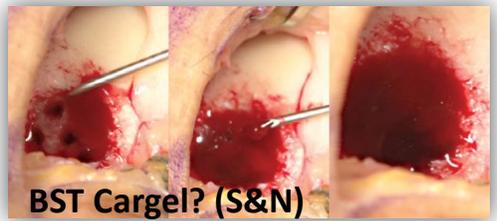
www.orthoexpert.at



Clinical Case: Dr. med. S. Anders
Dept. of Orthopedics
University of Regensburg, Germany



- AMIC® Geistlich
AMIC vs MFX: → AMIC überlegen
- Meta Analyse: Steinwachs et al, Cartilage. 2019.
 - Chen Chou AC, Tjoen Lie DT. Arthrosc Sports Med Rehabil. 2020
 - Kaiser et al, Arch Orthop Trauma Surg. 2020.



BST Cargel? (S&N)

BST-CarGel® Treatment Maintains Cartilage Repair Superiority over Microfracture at 5 Years in a Multicenter Randomized Controlled Trial.

[Shive MS¹](#), [Stanish WD²](#), [McCormack R³](#), [Forriol F⁴](#), [Mohtadi N⁵](#), [Pelet S⁶](#), [Desnoyers J⁷](#), [Méthot S¹](#), [Vehik K⁸](#), [Restrepo A¹](#).



PLASMA CONCEPT
Hyalofast

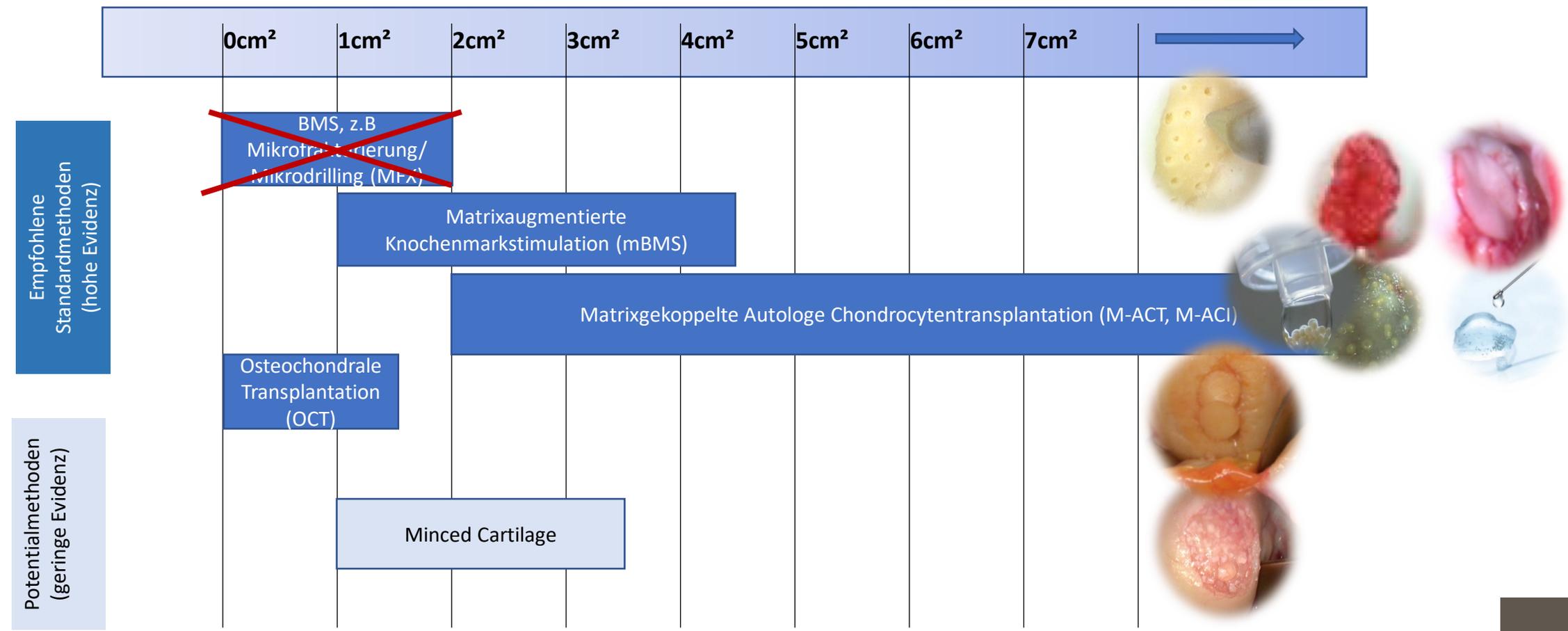


One-Stage Cartilage Repair Using a Hyaluronic Acid-Based Scaffold With Activated Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells Compared With Microfracture: Five-Year Follow-up

Alberto Gobbi and Graeme P. Whyte
Am J Sports Med published online July 29, 2016

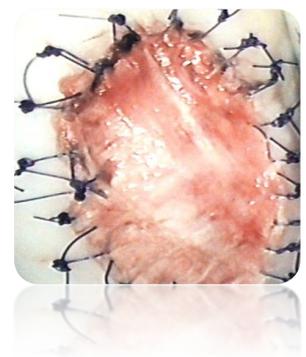
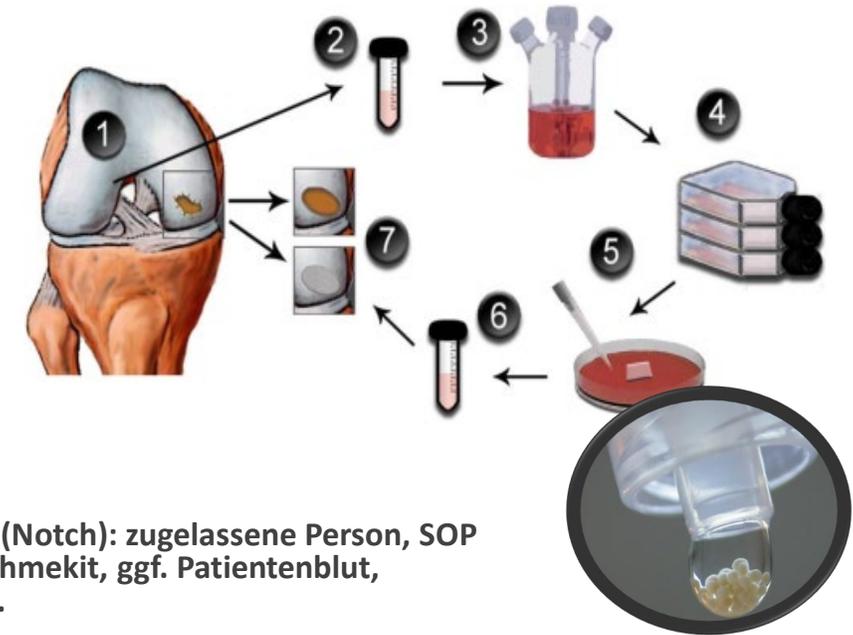
Therapieempfehlungen AG Klinische Geweberegeneration DGOU 2021

Defektgrößen abhängige Indikationsstellung für verschiedene knorpelregenerative Therapien zur Behandlung von reinen Knorpeldefekten am Kniegelenk



Prinzip der Knorpelzelltransplantation

1987 Zellgewinnung/Zellzüchtung/Transport 2021



Zweizeitiges OP-Verfahren:

1. ASK: Knorpelprobenentnahme (Notch): zugelassene Person, SOP (Entnahmeanstrumente), Entnahmekit, ggf. Patientenblut, ausführliche Dokumentation.....
2. Transport zum Labor in zugelassener Transportbox....
3. Im Labor: Isolation und Expansion von Knorpelzellen im Zell-Labor in Nährmedium (autologes /gepooltes Serum mit & ohne Zusatzstoffe..), Aufbereitung als Matrix oder Fixierung auf einer Matrix
4. Einhalten der Herstellungs- und Qualitätsrichtlinien (Zellzahl, Vitalität etc.)
5. Transport zu definiertem Zeitpunkt zum Zentrum für die Transplantation



Verfügbare MACT-Produkte in Österreich

• IGOR.CHONDRO-SYSTEMS®



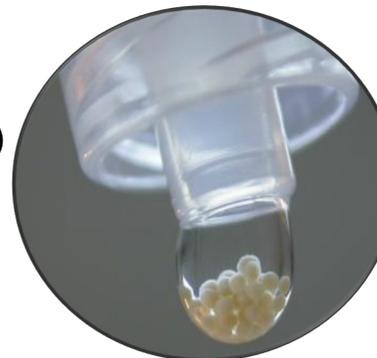
- Matrix aus Pferdekollagen, 5-7mm dick
- Blutserum und Fibrin
- Kleben mit Eigenfibrin und ggf Naht
- Eher offener Eingriff
- Nur nationale Zulassung für Österreich
- Rundum Sorglos-Paket für Nachbehandlung und Logistik innerhalb Austria



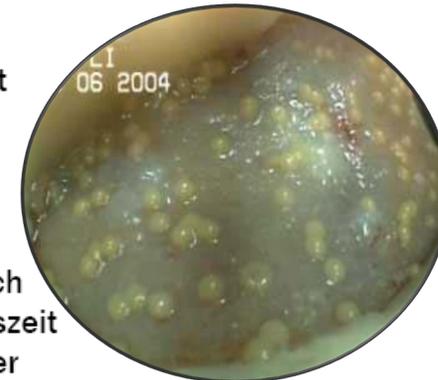
• Spherox® EMA zugelassen für Knie!

ACT 4. Generation

• Co.don Chondrosphere®



- Matrix streng autolog
- viele Zellen guter Qualität
- Blutserumkultur
- Selbst adhärent
- Fläche und Höhe primär lückenhaft (Zellnester)
- Arthroskopisch rel. Einfach
- 5-6 Wochen Kultivierungszeit
- Randwall erforderlich oder Membran



Das gilt für das Knie!!!

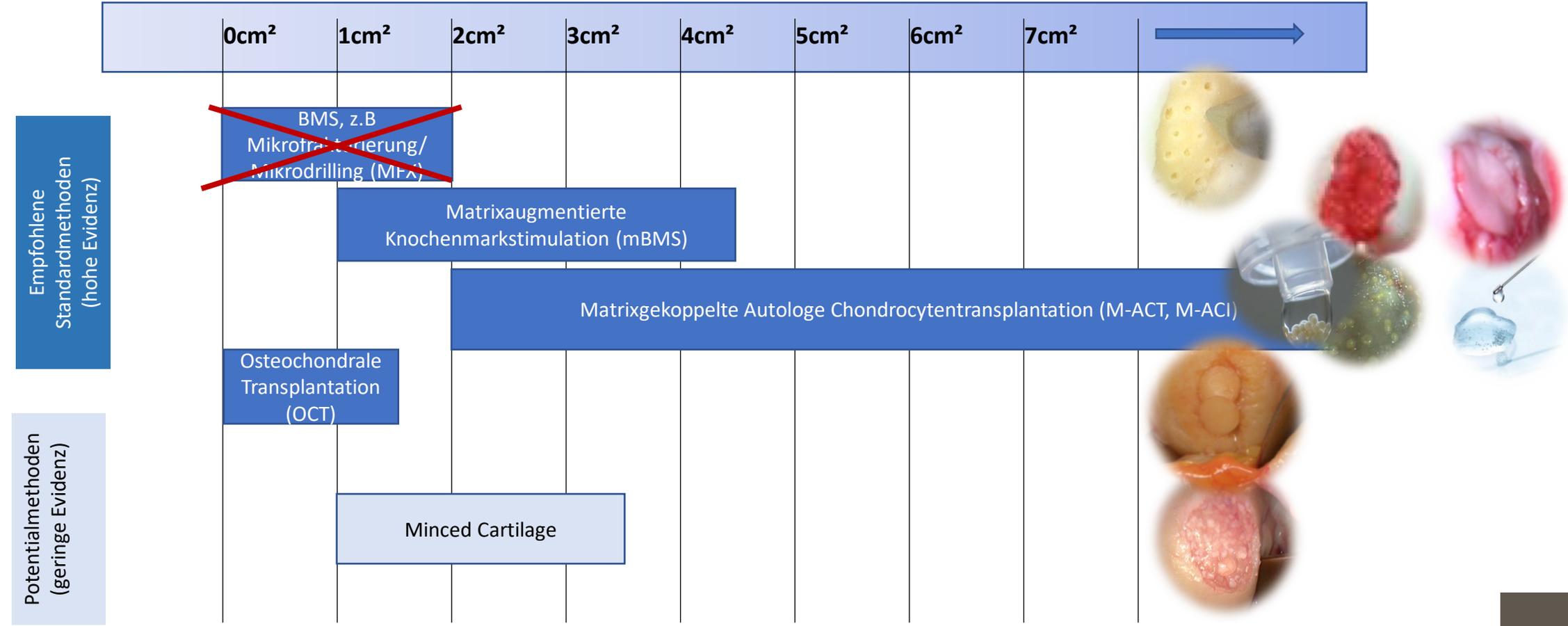
Man kann von der ACT erwarten, dass bei korrekter Indikation und sauberer Technik sowie adäquater Rehabilitation ca. 80% -90% gute und sehr gute Langzeitergebnisse erreicht werden können.

Long-term Outcomes After First-Generation Autologous Chondrocyte Implantation for Cartilage Defects of the Knee
Philipp Niemeyer, Stella Porichis, Matthias Steinwachs, Christoph Erggelet, Peter C. Kreuz, Hagen Schmal, Markus Uhl, Nadir Ghanem, Norbert P. Südkamp and Gian Salzmann
Am J Sports Med 2014 42: 150



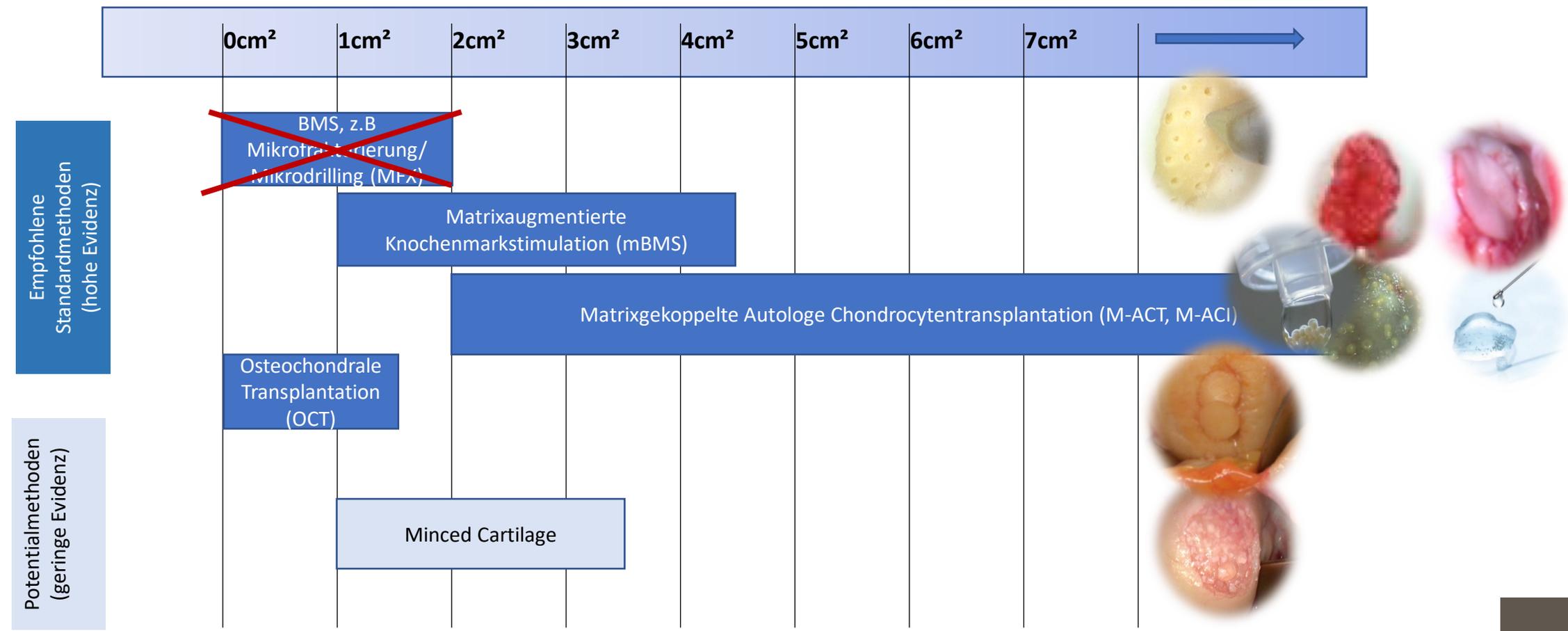
Therapieempfehlungen AG Klinische Geweberegeneration DGOU 2021

Defektgrößen abhängige Indikationsstellung für verschiedene knorpelregenerative Therapien zur Behandlung von reinen Knorpeldefekten am Kniegelenk



Therapieempfehlungen AG Klinische Geweberegeneration DGOU 2021

Defektgrößen abhängige Indikationsstellung für verschiedene knorpelregenerative Therapien zur Behandlung von reinen Knorpeldefekten am Kniegelenk



Minced Cartilage

In vitro Evaluation of Minced Cartilage for Cartilage Repair

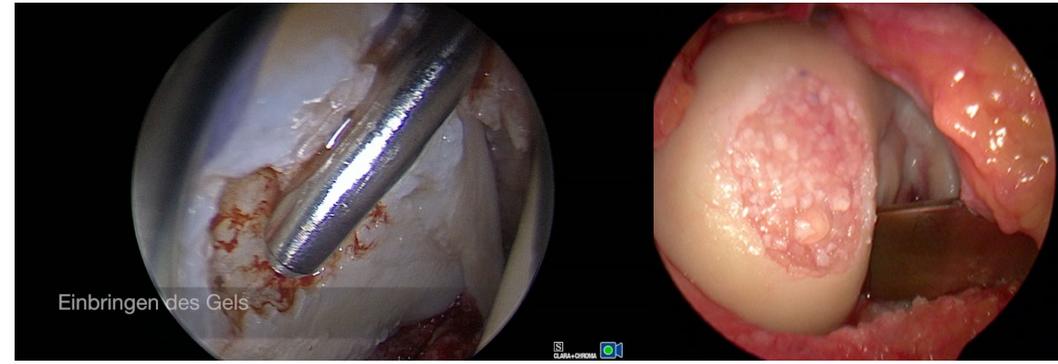
e-Poster: P169

Congress: ICRS 2016

Type: Electronic Poster

Topic: Basic Science / New Cartilage Technology

Authors: S. Kuzhippat, S. Hsiong, L. Jeng, T. Kapur; Andover/US

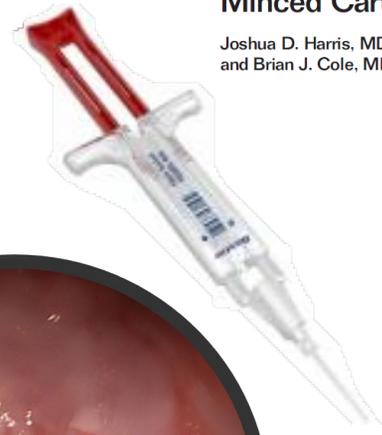
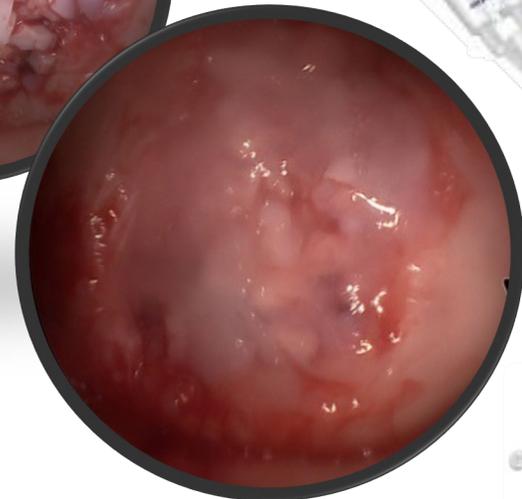
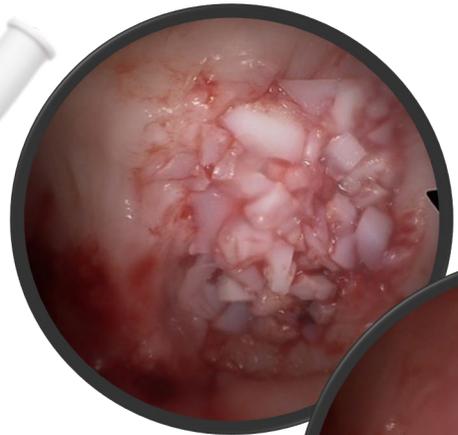


Minced Cartilage Techniques ☆☆☆

Joshua D. Harris, MD, ^{*,†} Rachel M. Frank, MD, [†] Frank M. McCormick, MD, ^{*,†} and Brian J. Cole, MD, MBA[†]

Offene Fragen:

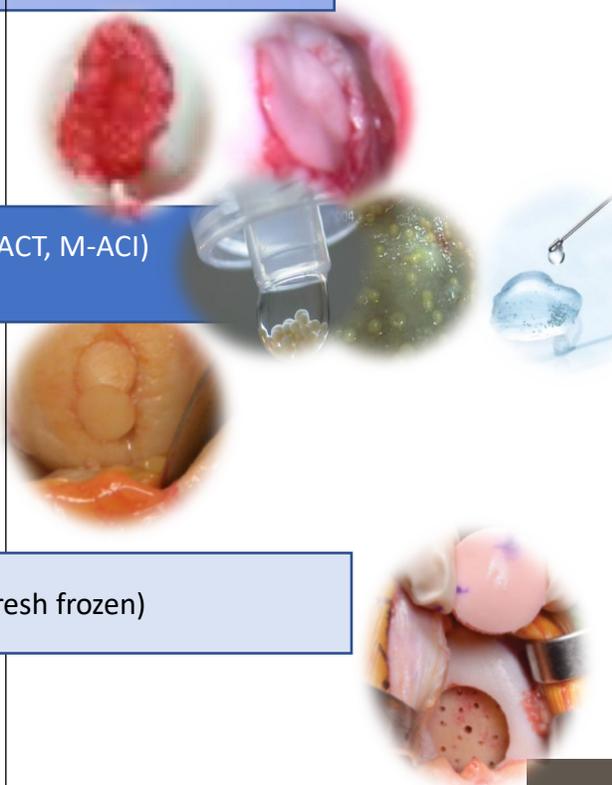
- Partikelgröße?
- PRP/Fibrinkleber ja/nein
- Membran ja/nein
- Drilling/MFX ja/nein
- Shaver/Messer?
- Ort der Partikelentnahme?
-



Therapieempfehlungen AG Klinische Geweberegeneration DGOU 2021

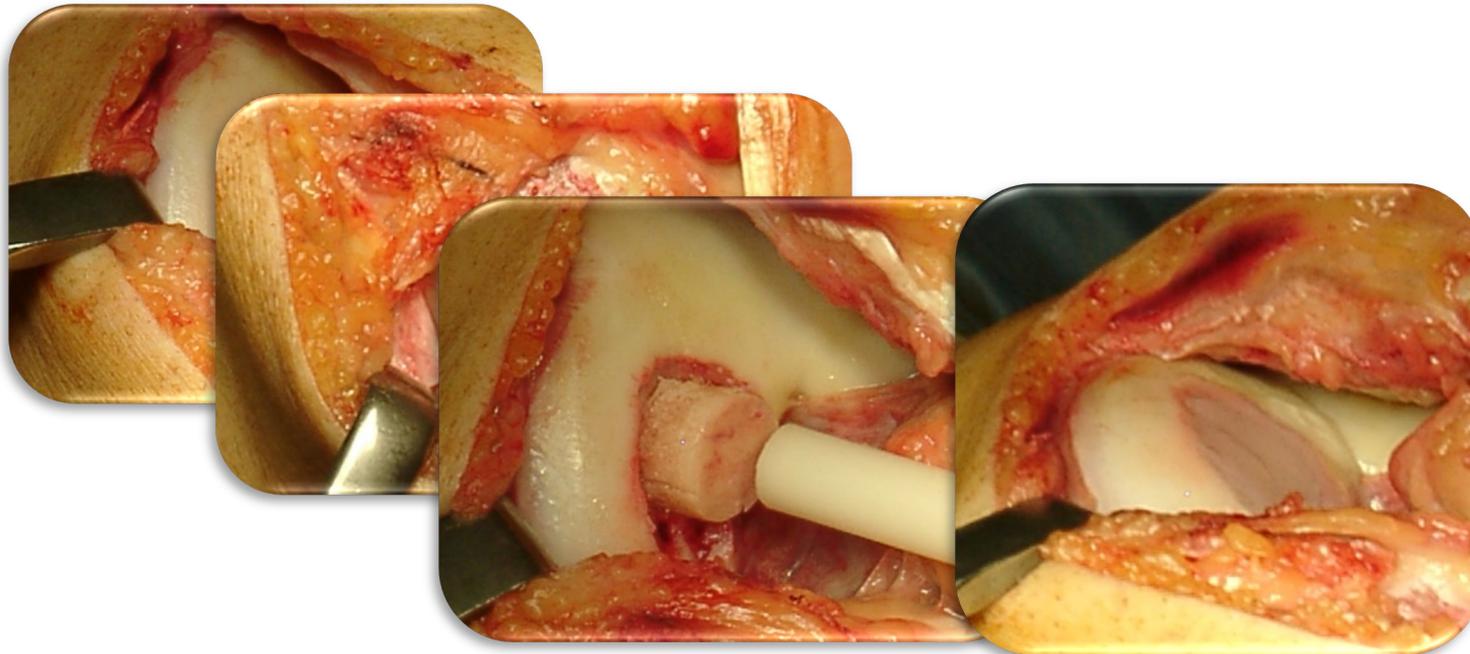
Defektgrößen abhängige Indikationsstellung für verschiedene knorpelregenerative Therapien zur Behandlung von osteochochrallen Defekten am Kniegelenk

	0cm ²	1cm ²	2cm ²	3cm ²	4cm ²	5cm ²	6cm ²	7cm ²	➔
Empfohlene Standardmethoden (hohe Evidenz)	Matrixaugmentierte Knochenmarkstimulation (mBMS) + Knochenaufbau								
		Matrixgekoppelte Autologe Chondrocytentransplantation (M-ACT, M-ACI) + Knochenaufbau							
	Osteochondrale Transplantation (OCT)								
Potentialmethoden (geringe Evidenz)					Osteochondrale Allografts (fresh frozen)				



osteocondrale Defekte:

Corticospongiöse Zylinder oder Spongiosa + MACT oder mBMS



Mittel- und langfristige Ergebnisse der Knorpeltherapie am Kniegelenk **unabhängig** von OP-Technik

*Generell gute Prognose:

- keine Vor-Op`s,
- kurze Symptombdauer,
- junger Pat^{4*}.,
- kleine Läsion,
- gesunder Umgebungsknorpel,
- hoher Basis-Lysholm-Score,
- kein Patellofemoral-Defekt,

*Generell eher schlechtere Prognose:

- radiologisch Arthrosegrad 1-2 (Kellgren u. Lawrence),
- Vor Op`s^{***},
- lange Symptomzeit,
- mehrere Läsionen,
- niedriger Basis-Lysholm-Score,
- degenerativer Umgebungsknorpel,
- Alter > 45 J;
- Meniskusläsion,
- großer Defekt;
- Adipositas^{5*}
- Depression^{5*}

*Solheim E. et al. Journal of Orthopaedics 15 (2018) 222-225 ;

^{5*}Jacobs CA et al. Cartilage 2020, Vol. 11(1) 38–46

**DiBartola AC et al. Knee. 2016;23(3):344-349.

**Niemeyer P et al. Knee.2016;23(3):426-435.

***Minas T et al. Clin Orthop Relat Res (2014) 472:41–51

^{4*}McNickel AG et al. Am J Sports Med. 2009;37(7):1344-1350.

Knorpeltherapie hilft!!!!

Stand • 8. Dezember 2020

Knorpelregister DGOU → DART
Aktueller Registerstand: 9134

Knies

n = 5961

Neu in 2020
n = 459

OSG

n = 904

Neu in 2020
n = 61

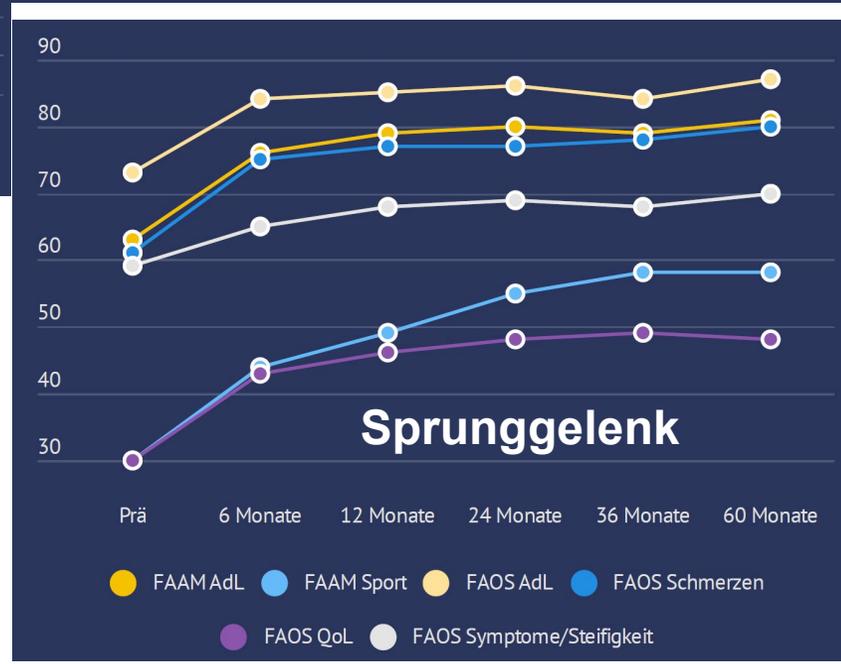
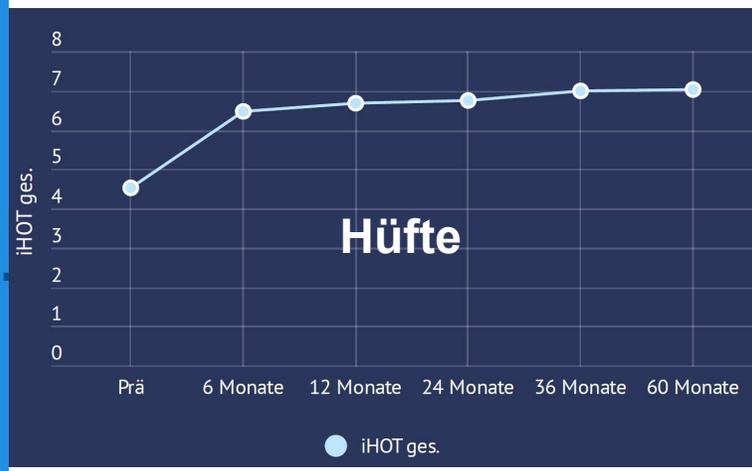
Hüfte

n = 2269

Neu in 2020
n = 226

OSG 9.53% Hüfte 24.13%
 Knie 66.34%

Seit Einführung des KnorpelRegister DGOU im Oktober 2013 wurden bis zum 8. Dezember 2020 9615 Patienten aus mehr als 122 teilnehmenden Kliniken in das KnorpelRegister DGOU eingetragen. Das größte Modul stellt weiterhin das Modul "Kniegelenk", gefolgt vom Modul "Hüftgelenk" und dem "Sprunggelenk" dar.



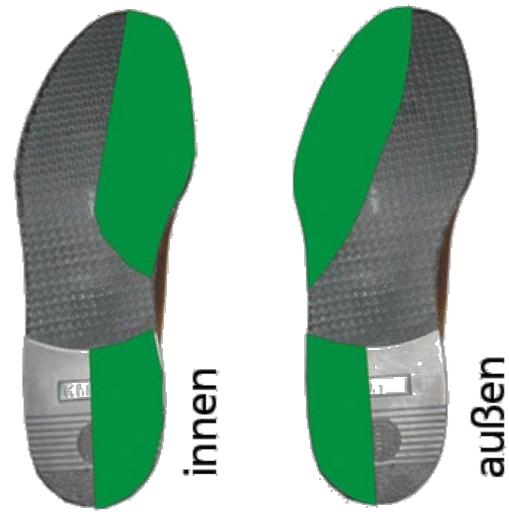
Dr. med. Wolfgang Zinser

Was sind die leitliniengerechten Therapieoptionen und was sind die Erfolgschancen?

konservativ

Grundprinzipien konservative Therapie evidenzbasiert

- Entlastung, Traktion, Physiotherapie
- Entlastungsorthesen
- Einlagenversorgungen
- Gewichtsreduktion (Knie)



Dr. med. Wolfgang Zinser

AWMF online
 Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

RSS | AWMF-aktuell | Termine | GMS e-Journal | Kontakt | Presse

Suchbegriff eingeben
 Leitliniensuche Seiteninhaltsuche

Darstellungsoptionen: Sprache:

Die AWMF | Fachgesellschaften | **Leitlinien** | Forschung & Lehre | Medizin. Versorgung | Service

→ Home → Leitlinien → Detail

Leitlinien-Suche
 Aktuelle Leitlinien
 Angemeldete Leitlinien
 Patienteninformation
 Leitlinienprogramme
 AWMF-IMWi
 Leitlinien-Kommission
 LL-Glossar
 Interessenerklärung
 Online
 AWMF-Regelwerk
 LL-Partner & Links

Leitlinien

Leitlinien-Detailansicht

Gonarthrose

Registernummer 033 - 004 Klassifikation **S2k**

Stand: 30.11.2017 (in Überarbeitung), gültig bis 29.11.2022

⚠ 09.09.2020: Gültigkeit der Leitlinie nach inhaltlicher Überprüfung durch das Leitliniensekretariat verlängert bis 29.11.2022

- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/03-001l_S2k_Koxarthrose_2019-07_1.pdf
- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/03-004l_S2k_Gonarthrose_2018-01_1-verlaengert.pdf
- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/05-050k_S1_Knieschmerzen-bei-Arthrosezeichen_2018-01_01.pdf

Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery
<https://doi.org/10.1007/s00402-018-3040-8>

ORTHOPAEDIC SURGERY



Non-operative treatment of unicompartmental osteoarthritis of the knee: a prospective randomized trial with two different braces—ankle-foot orthosis versus knee unloader brace

Wolf Petersen¹ · Andree Ellermann² · Jörg Henning³ · Stefan Nehrer⁴ · Ingo Volker Rembitzki⁵ · Jürgen Fritz⁶ · Christoph Becher⁷ · Alfio Albasini⁸ · Wolfgang Zinser⁹ · Volker Laute¹⁰ · Klaus Ruhнау¹¹ · Hartmut Stinus¹² · Christian Liebau¹³

Grundprinzipien konservative Therapie Medikamente

Evidenzbasiert

My way

Hyaluronsäure



PRP



Kortison



nur in Kombination mit Hyaluronsäure

NSAR topisch



Vitamin D3



Glucosamin



Chondroitin



AWMF online
Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

RSS | AWMF-aktuell | Termine | GMS e-Journal | Kontakt | Presse

Suchbegriff eingeben → suchen
Leitliniensuche | Seiteninhaltsuche

Darstellungsoptionen: A A Sprache: DE

Die AWMF | Fachgesellschaften | Leitlinien | Forschung & Lehre | Medizin, Versorgung | Service

→ Home → Leitlinien → Detail

Leitlinien-Suche
Aktuelle Leitlinien
Angemeldete Leitlinien
Patienteninformation
Leitlinienprogramme
AWMF-IMWi
Leitlinien-Kommission
LL-Glossar
Interessenerklärung Online
AWMF-Regelwerk
LL- Partner & Links

Leitlinien

Leitlinien-Detailansicht

Gonarthrose

Registernummer 033 - 004

Klassifikation S2k

Stand: 30.11.2017 (in Überarbeitung), gültig bis 29.11.2022

09.09.2020: Gültigkeit der Leitlinie nach inhaltlicher Überprüfung durch das Leitliniensekretariat verlängert bis 29.11.2022

- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/03-001l_S2k_Koxarthrose_2019-07_1.pdf
- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/03-004l_S2k_Gonarthrose_2018-01_1-verlaengert.pdf
- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/05-050k_S1_Knieschmerzen-bei-Arthrosezeichen_2018-01_01.pdf

DEGAM S1-Handlungsempfehlung
Knieschmerz bei Arthrosezeichen

publiziert bei:



AWMF-Register-Nr. 053-050
Kurzfassung

Definition/Behandlungsanlass

Behandlungsanlass ist der Knieschmerz in der Hausarztpraxis bei Zeichen der Kniearthrose. Die Ätiologie schließt sowohl normale als auch besondere Belastungen der Knie ein, wie z. B. längere Wanderungen oder Zwangshaltungen, Fehltritt oder Sprung aus geringer Höhe. Die Leitlinie thematisiert nicht Schwellungen und Schmerzen des unverbrauchten Knies Jugendlicher und junger Erwachsener, nicht Sport- oder Rasantraumatismen mit heftigem Kniegelenksanprall und befasst sich nicht mit entzündlichen Mono- oder Oligoarthritis. Früharthrosen sind Folgen von Verletzungen, anlagebedingten knöchernen Abweichungen, rheumatischen Gelenkveränderungen oder früheren Einblutungen.

Epidemiologie / Versorgungsproblem

Verschleiß bedingte Kniegelenkschmerzen in der Allgemeinpraxis nehmen von 0,8 % aller Beratungsanlässe auf bis zu 6 % ab dem 65. Lebensjahr zu. Die Gesundheitsberichterstattung des Bundes errechnet eine Lebenszeitprävalenz aller Arthrosen von 25 % (w) und 17 % (m). Gonarthrosen machten 2010 in Deutschland 48,4 % aller 202.500 durch Arthrose veranlassten Krankenhausfälle aus. Knie-Endoprothesen nahmen zwischen 2003-2009 um 43 % zu – stärker als die Arthroserate und ähnlich wie z. B. in den USA, GB und in Skandinavien. Dies wird mit der zunehmenden Alters- und Körpergewichtsentwicklung wie auch mit der Verfügbarkeit des operativen Gelenkersatzes erklärt.

Diagnostik

Zeichen einer Kniearthrose sind u.a. häufigere Knieschmerzen, Morgensteifigkeit und Funktionseinschränkungen. Bei der klinischen Untersuchung finden sich Bewegungseinschränkungen, Reibegeräusche bei Bewegung und eine vergrößerte/vergröberte, manchmal druckschmerzhaft Gelenkkontur (EULARKriterien). Überwärmung und Gelenkerguss signalisieren eine sog. aktivierte Arthrose aufgrund einer (sterilen) Synovitis mit auch sonografisch nachweisbarer Schwellung. Mit einer Arthrose als wahrscheinlichster Ursache reicht ein natives Röntgenbild diagnostisch aus. Eine weitere Bildgebung incl. MRT ist nur indiziert, wenn die Beschwerden sich nicht ausreichend bessern und evtl. Schäden der Knieinnenstruktur differentialtherapeutische Maßnahmen erforderlich machen. Ein MRT ermöglicht die detaillierte Darstellung von Matrixveränderungen und strukturellen Schäden. Ohne wesentliche Änderung des klinischen Befundes und der Beschwerden ist eine erneute Bildgebung bei rezidivierenden Knieschmerzen nicht notwendig.

Einteilung

Als Röntgenzeichen eines arthrotischen Gelenkumbaus nach Kellgren und Lawrence gelten verschmälerte Gelenkspalt, Osteophyten – initial an der Eminencia intercondylaris – und vermehrte subchondrale Sklerosierung des Knorpel-Knochenübergangs der Gelenkflächen. Später zeigen sich Osteophyten an den Gelenk-Außenseiten sowie Aufbruch des Gelenkknorpels mit Zystenbildung im gelenknahen Knochen.

Prognose/Verlauf

Knieschmerzen verschlechtern sich im Sinne einer chronischen fortschreitenden Erkrankung. Durch regelmäßige Behandlungsmaßnahmen unter Kontrollen des Gelenkstatus kann die Zunahme der Arthrose verlangsamt und Beschwerden gelindert werden.

Abwandelbare gefährliche Verläufe

entstehen durch zusätzliche Erkrankungen sowie Verletzungen des arthrotischen Knies, durch Osteochondrosis dissecans, durch Gonagra oder septische Arthritiden, z.B. nach Gelenkpunktionen.

Therapie

Zu den physikalischen Anwendungen zählen Ruhigstellung bzw. Belastungsminderung, Anwendung von Kälte und Wärme, Applikation von Orthesen, Strom und Hautreizen sowie Muskeltraining (Tab. 1). Zu den medikamentösen zählen orale, topische und intraartikuläre arzneiliche Applikationen (Tab. 2 und 3). Chirurgische Verfahren am Knie gehören nicht in die Hausarztmedizin, sind jedoch eine späte Behandlungsoption.

Hinweise für Hausärzte

Trauma, Rheuma und Gelenkinfekte sind primär auszuschließen. Zur Linderung der akuten Beschwerden sollten NSAR unter Beachtung der UAW, lokale Maßnahmen sowie nicht medikamentöse Therapien eingesetzt werden (Tab. 1), intraartikuläre Injektionen nur in Ausnahmefällen. Vor chirurgischen Verfahren sollte eine Zweitmeinung bevorzugt durch einen nichtoperativen Orthopäden eingeholt werden. Arthroskopien sollen unterbleiben.

Tab.1: Nichtmedikamentöse Therapie d. Gonarthrose

Therapie	Empfehlung*
■ (Angeleitete) Übungen für Ausdauer und Krafttraining	starke Empfehlung
■ Physiotherapie	
■ Wärmebehandlung (z.B. Fango)	Empfehlung
■ Balneo- und Hydrotherapie	
■ Gewichtsreduktion	
■ Akupunktur	
■ Qi Gong/Tai Chi/Yoga	schwache Empfehlung
■ Orthesen und Einlegesohlen	
■ Blutegeltherapie	negative Empfehlung
■ Elektrische Stimulation (TENS)	
■ Lasertherapie	
■ Magnetfeldtherapie	

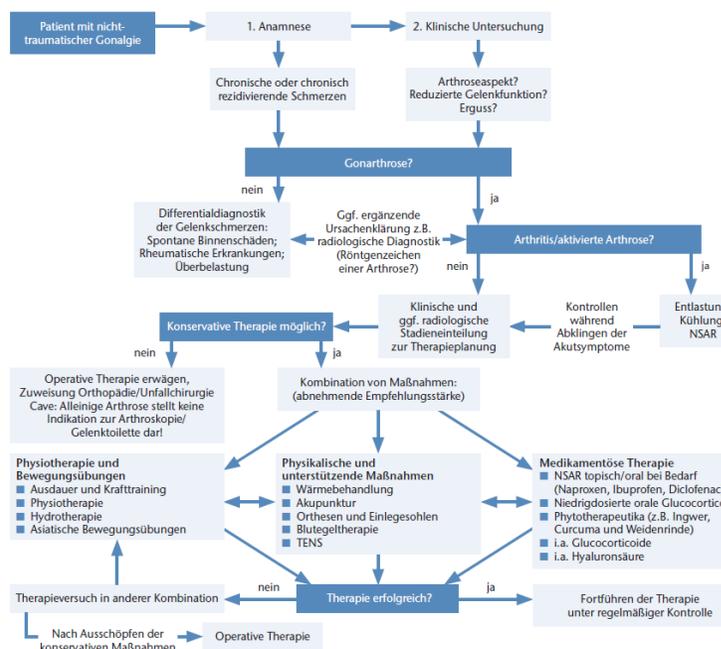
Tab.2: Medikamentöse Therapie der Gonarthrose

Therapie	Empfehlung*
■ Topische NSAR	starke Empfehlung
■ Systemische NSAR*	
■ Niedrigdosierte orale Glucocorticoide	schwache Empfehlung
■ Intraartikuläre Glucocorticoide	
■ Intraartikuläre Hyaluronsäure	
■ Ingwer/Curcuma/Harpagophytum procumbens	
■ Chondroitinsulfat/Glucosamine	negative Empfehlung

Tab.3: Therapie der aktivierten Gonarthrose

Therapie	Empfehlung*
■ Systemische NSAR*	starke Empfehlung
■ Topische NSAR	
■ Ruhigstellung des Gelenks	schwache Empfehlung
■ Lokale Kälteapplikation	
■ Intraartikuläre Glucocorticoide	

Anmerkungen: Intraartikuläre Hyaluronsäure: Schwache Bewertung, da fir-menunabhängige Evidenz gegeben; Intraartikuläre Glucocorticoide: Schwache Bewertung, da bei aktivierter Arthrose wirksam; Pflanzliche Medikamente: Schwache Bewertung, da zwar schwächer wirksam, aber auch weniger UAW als NSAR; * Empfehlung n. AWM-Kriterien; # Cave: Kreatinin bzw. GFR!

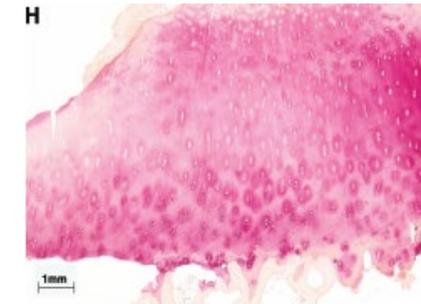


• https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/053-050k_S1_Knieschmerzen-bei-Arthrosezeichen_2018-01_01.pdf

Wie sieht die Nachbehandlung aus?

Wissenschaftl. Grundlagen zur Nachbehandlung

- Knorpel- und Stammzellen brauchen Scher- und Kompressionsreize für eine chondrog. Antwort (S.Grad et. al. 2011)
- CPM sollte 2x tgl. mind. 1 Stunde erfolgen, gefolgt von je 30 min Kryotherapie (Guo Quanyi et. al. 2011)
- Erreichen der Vollbelastung nach 8 Wo (vs. 11 Wo) zeigt bessere klin. Ergebnisse (Schmerz, 6min Walk), keine rad. Unterschiede nach 2 J (MACI ®) (Ebert et al. 2011)
- Sportartspezifisches NB-Konzept vorteilhaft (Fußball: On-Field-Rehabilitation: Della Villa et. al)
- Detaillierte Differenzierte NB-Konzepte in Abhängigkeit Sportart, Therapie, Gelenkzustand:
Current concepts for rehabilitation and return to sport after knee articular cartilage repair in the athlete.
(Mithoefer et al. 2012, NJ Orthop Sports Phys Ter.)



Matrix-induced autologous chondrocyte implantation: accelerated vs traditional rehab - [CLICK HERE TO ACCESS FULL JOURNAL ARTICLE](#)

A randomized trial comparing accelerated and traditional approaches to postoperative weightbearing rehabilitation after matrix-induced autologous chondrocyte implantation: findings at 5 years

Am J Sports Med. 2012 Jul;40(7):1527-37. doi: 10.1177/0363546512445167. Epub 2012 Apr 26

Synopsis

70 patients were randomized to compare the clinical and radiological outcomes of an accelerated weight bearing rehabilitation program to a traditional rehabilitation program in patients who underwent matrix-induced autologous chondrocyte implantation (MACI). Over a 5-year follow-up period there were no significant differences seen between the two groups in clinical or radiographic outcomes.

PRP und Hyaluronsäure als adjuvante Therapie nach Knorpelrepair und bei Arthrose – Verbessert das unsere Ergebnisse?

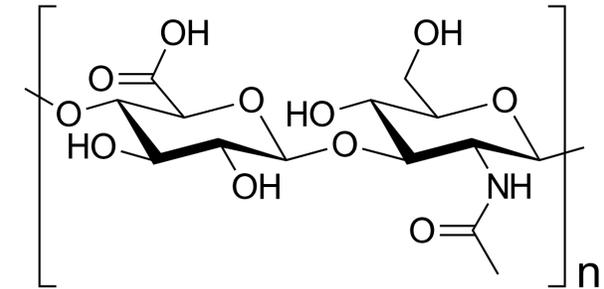


Görmeli G, Karakaplan M, Görmeli CA, Sarıkaya B, Elmalı N, Ersoy Y. Clinical Effects of Platelet-Rich Plasma and Hyaluronic Acid as an Additional Therapy for Talar Osteochondral Lesions Treated with Microfracture Surgery: A Prospective Randomized Clinical Trial. *Foot Ankle Int.* 2015 Aug;36(8):891-900. doi:.

Jazzo SF, Scribner D, Shay S, Kim KM. Patient-Reported Outcomes Following Platelet-Rich Plasma Injections in Treating Osteochondral Lesions of the Talus: A Critically Appraised Topic. *J Sport Rehabil.* 2018 Mar 1;27(2):177-184. doi: 10.1123/jsr.2016-0184 .

Hyaluronsäure

- Hyaluronsäure ist **Medizinprodukt**
(Ausnahme: "Hyalart" = Arzneimittel)
- **Hyaluronsäure differiert in:**
 - Ursprung und Herstellung (entscheidend)
 - HA-Wirkstoffgehalt
 - Molekulargewicht (0,7 - 6 MDa)
 - Molekularen Struktur (linear, cross-linked, mixed oder beides)
 - Viskosität & rheologische Eigenschaften (gel-viskös oder flüssig-viskös)
 - Reinheitsgrad / Proteinkonzentration bzw. -anteil
- = Das erklärt massive Unterschiede in der Wirkung bei einzelnen Patienten!



Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc (2016) 24:1243–1249
DOI 10.1007/s00167-015-3575-y

ANKLE

Clinical and MRI outcomes of HA injection following arthroscopic microfracture for osteochondral lesions of the talus

Xi-Liang Shang¹ · Hong-Yue Tao² · Shi-Yi Chen¹ · Yun-Xia Li¹ · Ying-Hui Hua¹

There were 18 patients in the injection group and 17 patients in the non-injection group. For the injection group, 1-week interval HA injections were performed, over 2 weeks for a total of three injections (intra-operatively, 1 week post-op, 2 weeks post-op).

Results: After operation, the MRI outcomes showed that the thickness index was higher (0.8 ± 0.1 vs. 0.7 ± 0.1) and the T2 index was lower (1.2 ± 0.1 vs. 1.4 ± 0.1) in the injection group than in the non-injection group ($P < 0.01$). As for the volumes of subchondral bone marrow oedema, there are no significant differences between groups (n.s.). Compared with the non-injection group, the AOFAS score and the VAS score yielded a higher level of improvement in injection group at final follow-up post-operatively ($P < 0.05$).

Conclusions Arthroscopic microfracture is a safe and effective procedure for osteochondral lesions of the talus. Intra-articular HA injection as an adjunct to arthroscopic microfracture might offer better functional recovery than microfracture alone.

Level of evidence II.

HA am Knie

Journal of Pain Research

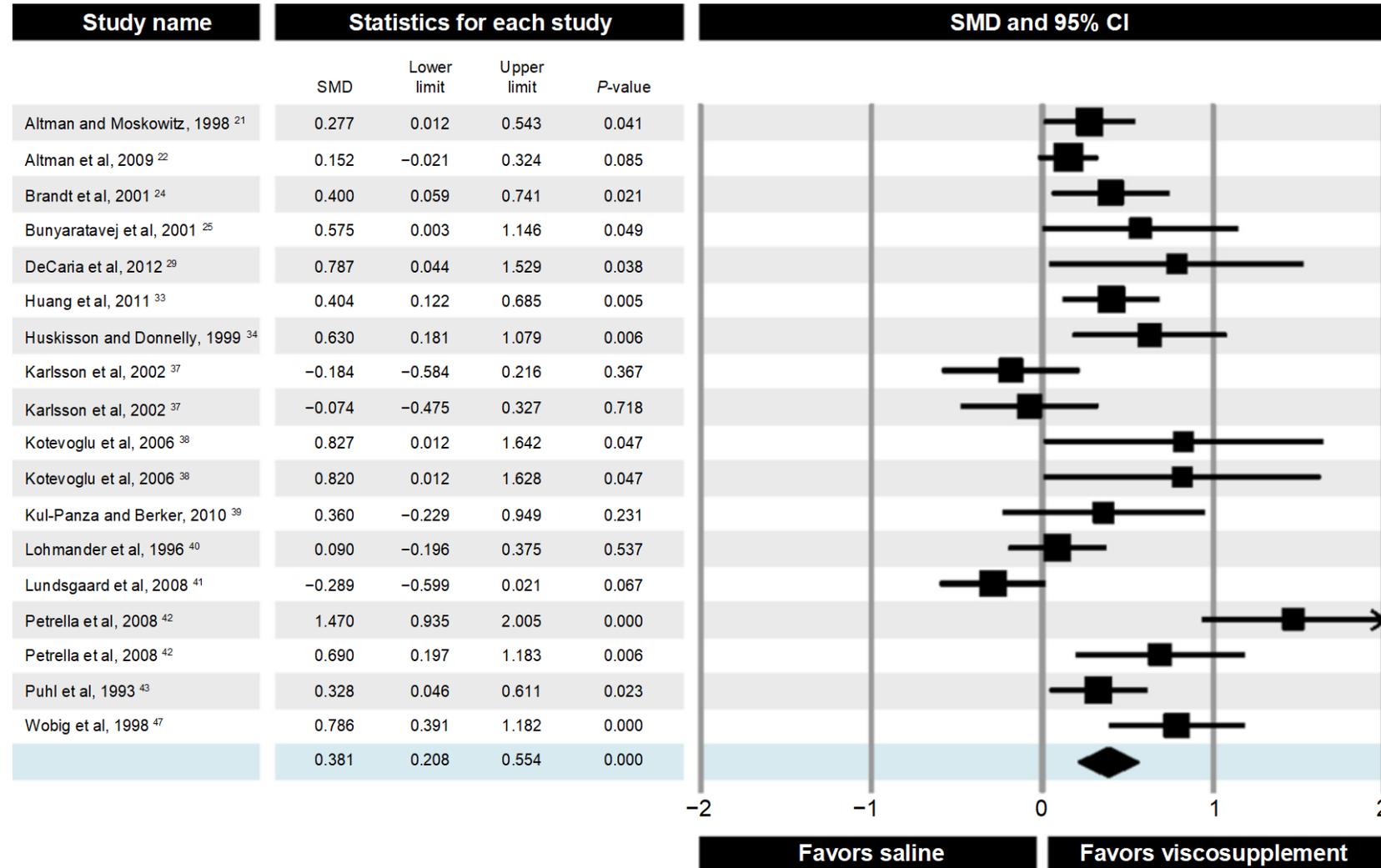
Dovepress

open access to scientific and medical research

Open Access Full Text Article

REVIEW

Safety and efficacy of US-approved viscosupplements for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized, saline-controlled trials



-2 -1 0 1 2
 Favours saline Favours viscosupplement

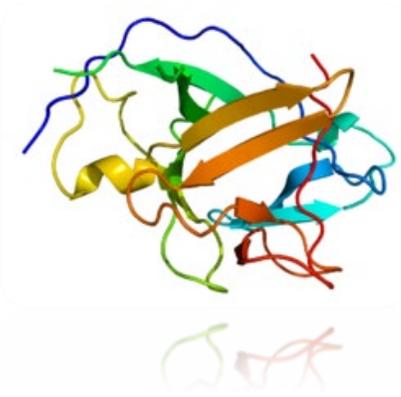
Warum Hyaluronsäure BEI/NACH Knorpelchirurgie?

The Effect of Early Hyaluronic Acid Delivery on the Development of an Acute Articular Cartilage Lesion in a Sheep Model

Lee D. Kaplan, Yan Lu, Jonathan Snitzer, Brett Nemke, Zhengling Hao, Steven Biro, William Albiero, Herman F. Stampfli, Mark Markel, Charles Popkin and Samuel Z. Baum
Am J Sports Med 2009 37: 2323 originally published online August 31, 2009

Conclusion: The results demonstrated that early administration of hyaluronic acid shows a significant improvement in cartilage histologic analysis and increased glycosaminoglycan content after acute traumatic cartilage injury.

Clinical Relevance: Early hyaluronic acid treatment for acute partial-thickness articular cartilage lesions may decrease or delay articular degeneration.



- ✓ „Bekämpft“ u.a. durch OP-Trauma entstandene inflammatorische Zytokine (z.b. Interleukin alpha1..), die die Knorpelregeneration ungünstig beeinflussen.
- ✓ Hyaluronsäure erhöht Syntheseleistung von chondrogenen Zellen (in vitro)
- ✓ Hyaluronsäure „lockt“ chondrogene Zellen an!
- ✓ Verbessert funktionelle Ergebnisse (und MRT) nach MFX am Talus(Level II) intraop,1w,2w postop

RESEARCH ARTICLE

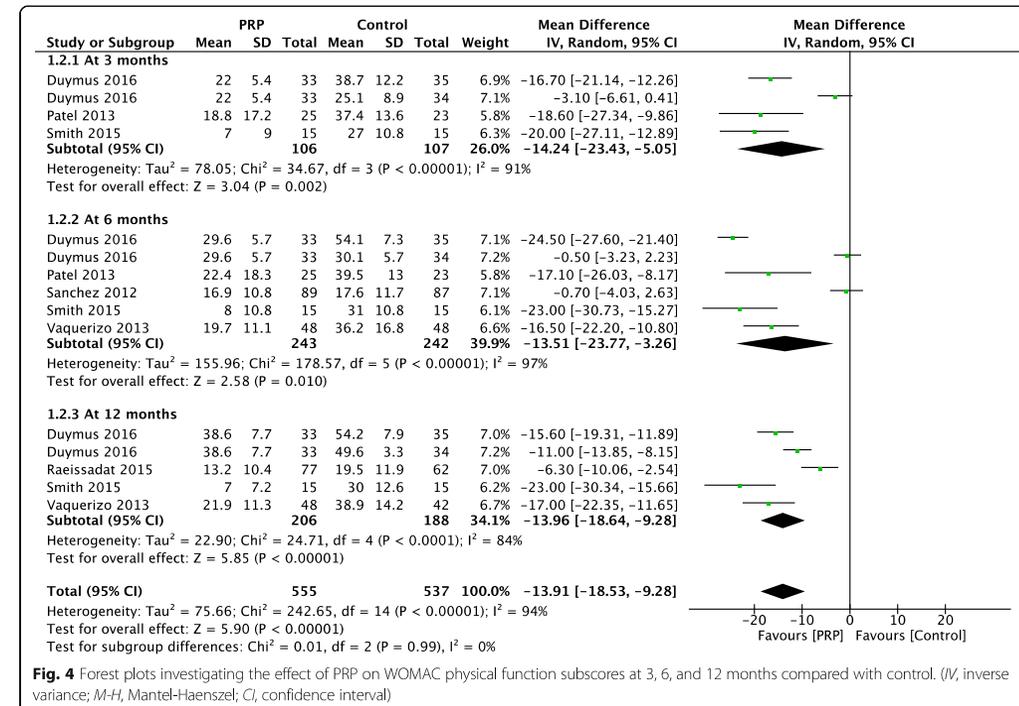
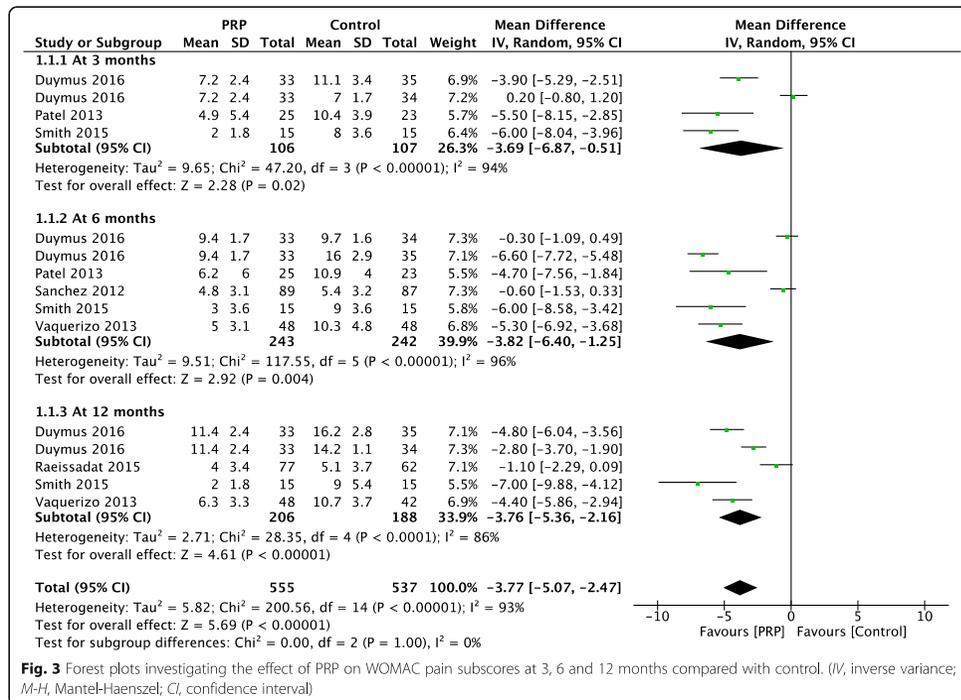
Open Access



The temporal effect of platelet-rich plasma on pain and physical function in the treatment of knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials

Longxiang Shen^{1†}, Ting Yuan^{1†}, Shengbao Chen², Xuetao Xie^{1*} and Changqing Zhang¹

Review und Metaanalyse: **PRP bei Gonarthrose**
14 RCTs mit 1423 Patienten, f/u 12 Wochen -12 Monate, WOMAC-Score
Kontrollgruppe: HA, NaCl, Steroide



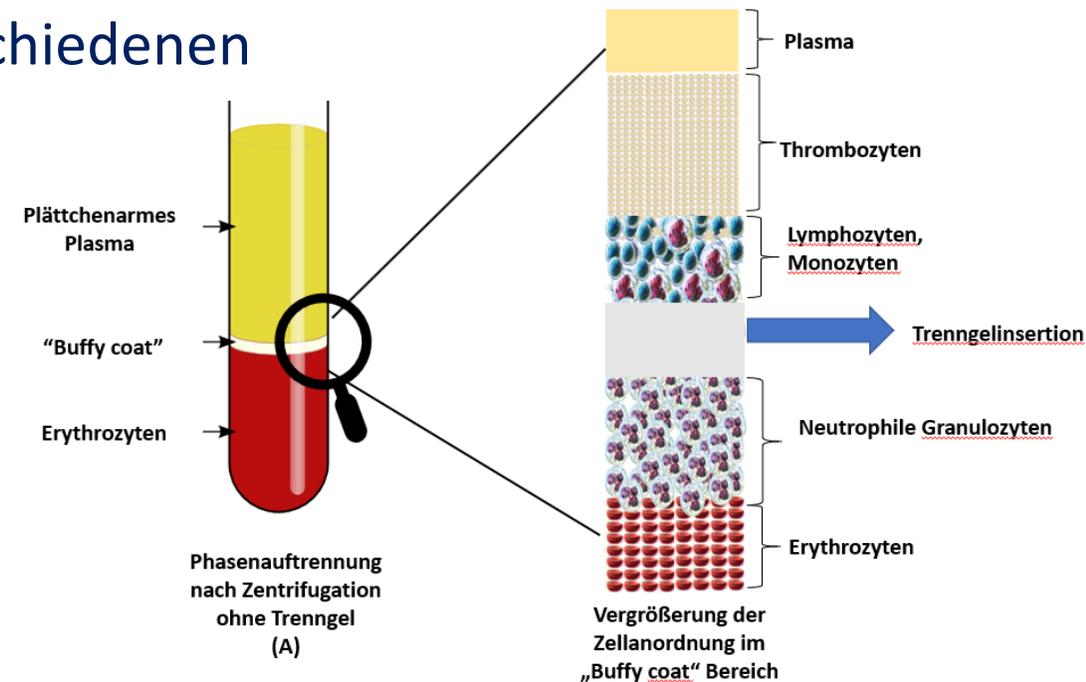
PRP bei Gonarthrose signifikant besser im WOMAC-Score als Kontrollgruppe

Was ist PRP ?

Plättchenreiches Plasma durch Zentrifugation

Thrombozyten haben einen hohen Gehalt an verschiedenen Wachstumsfaktoren und Zytokinen

- „Platelet Derived Growth Factor“
- „Transforming Growth Factor- β 1 und β 2“
- „Fibroblast growth factor“
- „Epithelial growth factor“
- „Platelet-Derived Angiogenesis Factor“



Mesenchymale Stammzellen und Fibroblasten sowie mononukleäre Leukozyten werden zur Proliferation angeregt und lokal angezogen.

PRP

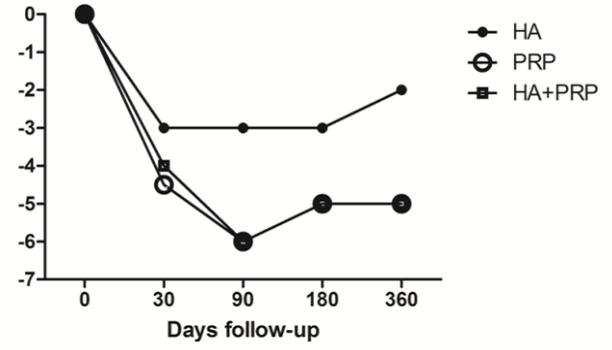
Essenz für Knorpelrepair:

- Potentielle Effekte auf Knorpelregeneration in mehreren Studien belegt.
- PRP \neq PRP!! \rightarrow Herstellungsart macht unterschiedliche Effekte....
- Kommerziell erhältliche PRP-Produkte können chondrogene Differenzierung unterschiedlich unterstützen.
- PRP scheint in OA-Modellen effektiver als HA zu sein.
- PRP & HA: Synergieeffekt in einigen Untersuchungen gezeigt.

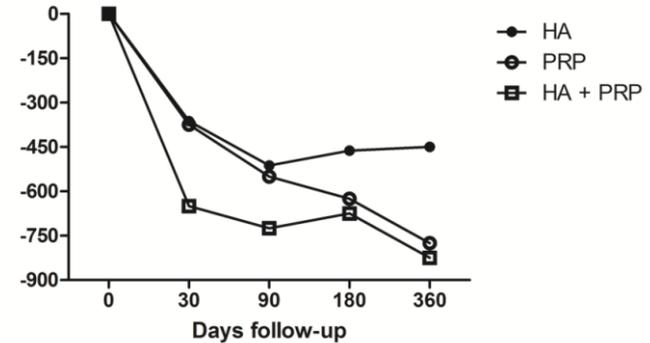
Randomized controlled trial comparing hyaluronic acid, platelet-rich plasma and the combination of both in the treatment of mild and moderate osteoarthritis of the knee

Lana JFSD^{1,4}, Weglein A¹, Sampson S², Vicente EF¹, Huber SC^{1,4}, Souza CV⁴, Ambach MA³, Vincent H⁶, Urban-Paffaro A⁷, Onodera CMK⁷, Annichino-Bizzacchi JM⁷, Santana MHA⁸, Belangero WD⁸

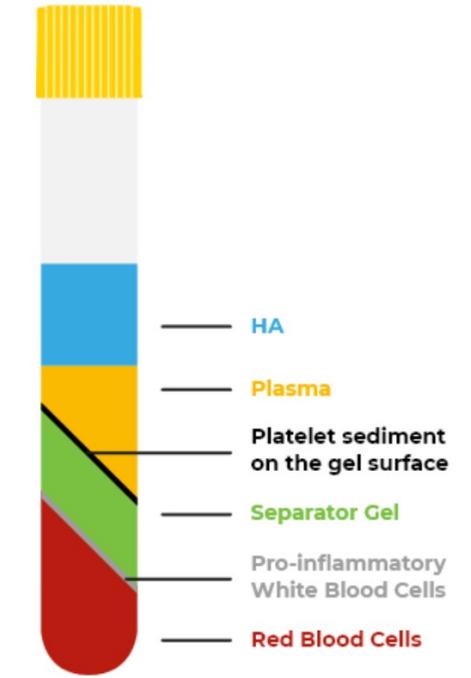
Median VAS change from baseline (pre = zero)



Median WOMAC PA change from baseline



Verfügbare Kombination von PRP und HA in Deutschland



- Certified technology for the preparation of RegenPRP combined with hyaluronic acid (HA) (CM-PRP-HA)
- Contains 2 ml of non-crosslinked HA at a concentration of 20 mg/ml (40 mg total)
- HA produced by bacterial fermentation, thus free of animal proteins

PRP+HA: Wirksamkeit bei OA Knie

- RCT, n = 105
- PRP vs. HA vs. PRP + HA
- PRP-Gruppe reduziert VAS signifikant im Vergleich zu HA und verbessert WOMAC bis zu 1 Jahr
- Kombination von PRP+HA signifikant besser VAS und WOMAC im Vergleich zu HA und PRP alleine

Zusammenfassung Empfehlungen AG Gewebereneration DGOU (65 Experten)

Statements mit 75% Übereinstimmung (n=65).

- **Osteoarthrose und Knorpelschaden:** Die Verwendung bei milder Kniearthrose (KL grade II) kann nützlich sein.
- **Sehnenpathologien:** Die Verwendung bei akuten und chronischen Tendinopathien kann nützlich sein.
- **Praktische Empfehlungen:** für Chronische Läsionen (Knorpel/Sehnen) sind mehrere wiederholte Injektionen (2-4) im Intervall sind Einzelinjektionen vorzuziehen. Für die Dauer des Zeitintervalls gibt es jedoch keine suffizienten Daten.
- Starke Empfehlung für **zukünftige wiss. Untersuchungen sowohl basiswissenschaftlich, wie auch klinische Studien** sind notwendig zu Fragen wie:
Standardisierung der PRP Production, Präparation, Applikation, Häufigkeit der Anwendung, sowie Indikationsbereiche.

Tischer et al. *Journal of Experimental Orthopaedics* (2020) 7:64
<https://doi.org/10.1186/s40634-020-00282-2>

Journal of
Experimental Orthopaedics

ORIGINAL PAPER

Open Access

Platelet-rich plasma (PRP) as therapy for cartilage, tendon and muscle damage – German working group position statement

T. Tischer^{1*}, G. Bode², M. Buhs³, B. Marquass⁴, S. Nehrer⁵, S. Vogt⁶, W. Zinser⁷, P. Angele⁸, G. Spahn⁹, G. H. Welsch¹⁰, P. Niemeyer¹¹ and H. Madry¹²



Persönliche Zusammenfassung

Article

Hyaluronic Acid as a Carrier Supports the Effects of Glucocorticoids and Diminishes the Cytotoxic Effects of Local Anesthetics in Human Articular Chondrocytes In Vitro

Lukas B. Moser^{1,2,*}, Christoph Bauer^{1,†}, Vivek Jeyakumar¹, Eugenia-Paulina Niculescu-Morzsza¹ and Stefan Nehrer^{1,2}

Evidenzbasiert

My way

Hyaluronsäure chondroprotektiv
 bei LA oder Cortisoninjektion



PRP/PRF bei Knorpeltherapie
 (Minced Cartilage, mBMS)



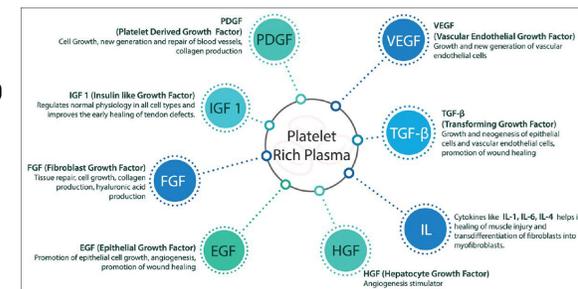
PRP bei Meniskusrepair



PRP zur VKB-Rekonstruktion



Kombination HA/PRP nach
 Knorpelchirurgie



Aktuelle Situation und Verhältnis Gelenkerhalt und Gelenkersatz in Österreich (Steiermark).

Daten

Gefahren

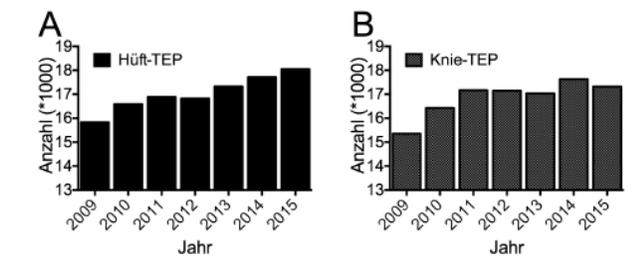
Mögliche Konsequenzen

Aktuelle Situation und Verhältnis Gelenkerhalt zum Gelenkersatz in Österreich (Steiermark)

- Künstliche Gelenke werden in Österreich im internationalen Vergleich oft sehr (zu?) früh und sehr (zu?) häufig eingesetzt!
- Österreich nimmt bei Hüft- und Kniegelenkendoprothesenimplantationen den Spitzenplatz in Europa und OECD ein!
- Die Anzahl an Revisionsoperationen nach Gelenkersatz selbst bei jungen Patienten vor Berentung ist in den letzten Jahren konsequent gestiegen, mit allen Risiken (Gesundheitsrisiken, Invalidität, Arbeitsunfähigkeit, Infekt...)

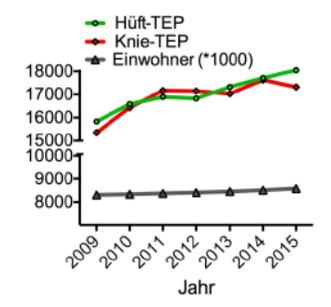
 **Bundesministerium Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz**

Abbildung 7: Anzahl an implantierten Hüfttotalendoprothesen (dunkelgrau) und Knie totalendoprothesen (hellgrau)



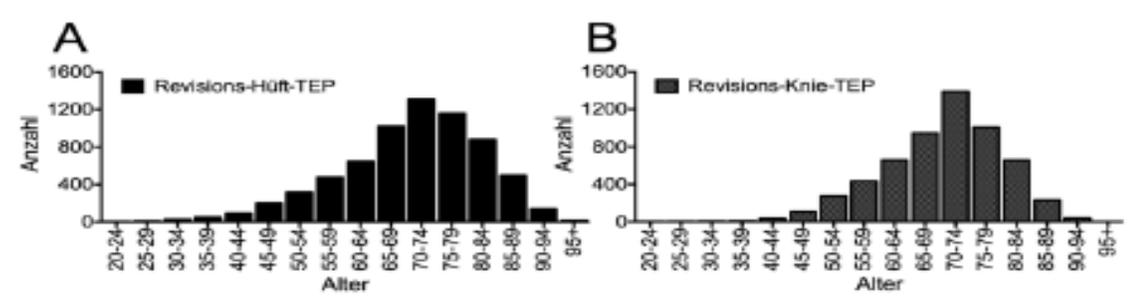
Quelle: Leitner et al. 2018, adaptiert

Abbildung 9: Entwicklung der Implantationen von KTEPs und HTEPs in Österreich unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums

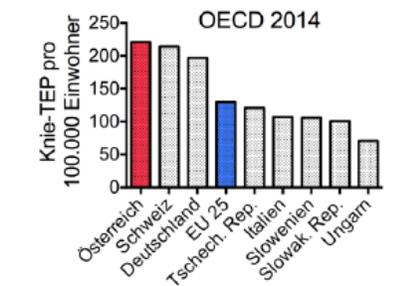


Quelle: Leitner et al. 2018, adaptiert

Abbildung 19: Altersverteilung in Österreich bei Revisionshäufigkeit bei Hüfttotalendoprothesen-Revisionen (dunkelgrau) und Knie totalendoprothesen (hellgrau)



Quelle: Leitner et al. 2018, adaptiert



Quelle: Leitner et al. 2018, adaptiert

Wie häufig sind Indikationen für eine biologische Knorpelrekonstruktion?

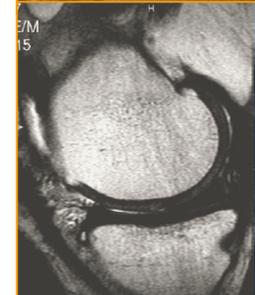
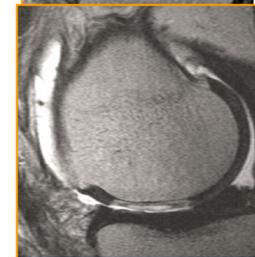
Autor der Untersuchung	W.W.Curl et al. 2000	Widuchowski et al. 2007	Hjelle et al. 2002	Aröen et al. 2004	INR 2006
Land	USA	Polen	Norwegen	Norwegen	Mexiko
Anzahl der untersuchten Knie-Arthroskopien	31516	25124	1000	993	1309
Prävalenz von Knorpelschäden %	63	60	61	66	61
Durchschnittsalter	43	-	39	36	37
Häufigste Lokalisation	MFC	PF	MFC	MFC	PF
2.-häufigste Lokalisation	PF	MFC	PF	PF	MFC
Häufigste Begleitläsion	Meniskus	Meniskus	Meniskus	-	Meniskus
2.-häufigste Begleitläsion	VKB	VKB	VKB	-	VKB
Indikationen für eine biologische Knorpelreparatur %	4%	9%	-	11%	7%

MFC = mediale Femurcondyle; PF = Patellofemoral, VKB = vordere Kreuzbandläsion

**Bei jeder 10. Arthroskopie kann man die Indikation ACT diskutieren.
Mehrals jede 2. Arthroskopie zeigt (behandlungsbedürftige?!) KS.**

Was bedeuten diese Zahlen für die Versorgungsrealität in Österreich am Beispiel Kniegelenk?

- Ca. 50 000 Kniearthroskopien/Jahr
→ 2000 – 5500 mögliche Indikationen für MACT/Jahr (4%-11%)
- **Weniger als jeder 10te** wird mittels ACT behandelt (ca. 200 MACT's/J)
- Wenn Behandlung, dann oft erst spät (Jungmann et al. 2018 KSSTA) (→ Arthrosebeginn, schlechtere Prognose)
- Gleichzeitig haben sich Knieendoprothesenzahlen in den letzten 6 Jahren deutlich erhöht(+40-60%)!



Mögliche Konsequenzen:

Bei steigendem Mobilitätsanspruch und Demographischem Wandel

- Patienten erhalten nicht rechtzeitig die geeignete Therapie!?
- Anzahl von Folgeoperationen und Gelenkersatzoperationen (bei jüngeren Patienten) steigt?
- Anzahl der Revisionsoperationen nach KEP steigt.
Revisionsraten trotz „neuer“ Knie-Prothesen prozentual eher höher als in 70er und 80er-Jahren; (Register Schweden 2010, England und Wales 2010, Australien 2010, Neuseeland 2010)
- Gesundheitsökonomische Kosten steigen (direkte und indirekte)?



➔ **Fehlanreize Richtung Endoprothetik eliminieren zugunsten Gelenkerhalt**

Zusammenfassung

- **Künstliche Gelenke** werden in Österreich im Vergleich zu anderen Ländern **zu früh und zu häufig** eingesetzt!
- **Knorpelregeneration** und Gelenkerhalt **funktioniert** nachhaltig (27% der Knieprothesen könnten evtl. vermieden werden!!!), wird aber **viel zu wenig eingesetzt!**
- **Entscheidend** ist die frühe und **richtige Diagnose** UND rechtzeitige **leitliniengerechte Therapie**, um Arthrose zu vermeiden oder zu verzögern!
- Bei Arthrose hilft oft eine leitliniengerechte konservative Therapie lange.
- Es gibt Unterschiede bei Ursachen und Therapie Knie, Hüfte, Sprunggelenk.
- Gute **Zusammenarbeit** Hausarzt/Facharzt, Spezialist, Physiotherapeut & Patient entscheidend.

Vordere Kreuzbandruptur: Immer operieren? Immer Kreuzband ersetzen oder gelingt auch ein Kreuzbänderhalt? Dieses aktuelle Thema wird am **26.1. im WDR 21:00-21:45 ausführlich** beleuchtet. Bin stolz, dass ich zu diesem wichtigen Film beitragen konnte. Seien Sie bei Interesse dabei!

43. Knall im Knie – so schützen Sie Ihr Kreuzband!
Staffel 9, Folge 1 (45 Min.)
[#https://lnkd.in/e23hptAs](https://lnkd.in/e23hptAs)
Rund 100.000 Menschen ziehen sich hierzulande jährlich einen Kreuzbandriss zu, viele der Betroffenen müssen deshalb unters Messer. Doc Esser trifft einen Patienten, dem beim Fußball ein Kreuzband gerissen ist. Bei dem Orthopäden und Unfallchirurgen **Dr. Wolfgang Zinser** erfährt Doc Esser: In welchen Fällen ist die OP unumgänglich? Und: Muss ein gerissenes Kreuzband immer ersetzt werden – oder kann das Kreuzband nach einem Riss sogar erhalten werden? (Text: WDR)
Deutsche Erstausrstrahlung Mi 26.01.2022 WDR



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

