

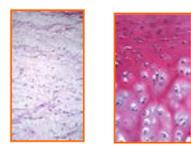


**PERTE DE SUBSTANCE
CARTILAGINEUSE DU
GENOU**

F. DUBRANA, F-X. GUNEPIN, H. ROBERT



POSTULAT BIOLOGIQUE :
PAS DE CICATRISATION SPONTANÉE

“With an intra-articular fracture, no healing of articular cartilage occurs”

Sir James Paget, 1853

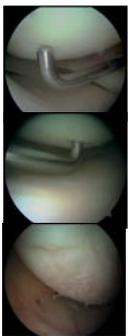


PROFONDEUR

Normal 

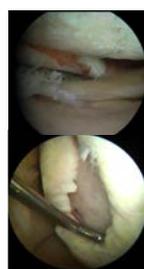
Grade 1 :
Presque normal
Chondromalacie 

Grade 2 :
Anormal
Fissurations ++ 



Grade 3 :
Fissurations +++ 

Grade 4 :
Erosions sous-
chondrales 



Taille

 1 cent
2 cm²

 1 euro
4.5 cm²



ET LA SUPERFICIE...

Taille

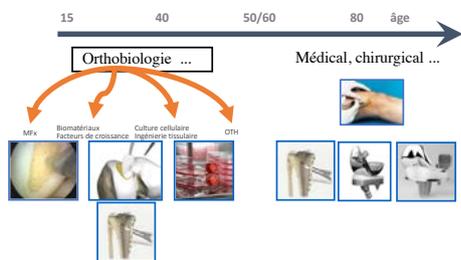
 1 cent
2 cm²

 1 euro
4.5 cm²




... APRES DÉBRIDEMENT

Algorithme de traitement du genou

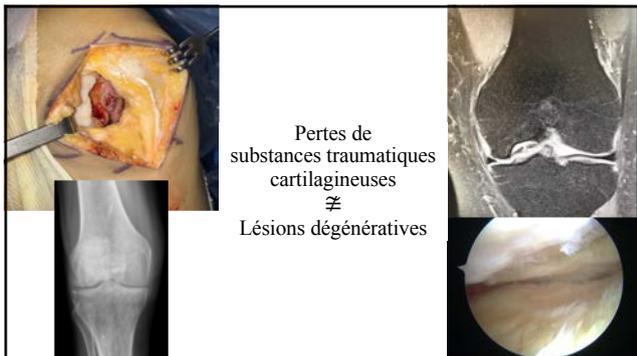


L'ARBRE DÉCISIONNEL ACTUEL

- Le cartilage
- Les lésions
- Le bilan
- CAT devant une ostéochondrite
- CAT devant une lésion ostéochondrale



Pertes de substances traumatiques cartilagineuses
 ≠
 Lésions dégénératives



TABLEAUX CLINIQUES

- Découverte fortuite:
 - Sur une imagerie
 - Lors d'une arthroscopie
- Evoquée sur un épisode aigu
 - Blocage
 - Epanchement
 - Douleur
- Evoquée sur un tableau de dérangement interne (à l'effort)
 - Douleur
 - Epanchement

LE BILAN

- Clinique ++
- Imagerie
 - Radiographie standard:
 - Face profil DFP
 - Schuss ++
 - Pantonogramme
 - IRM
 - Arthro-TDM

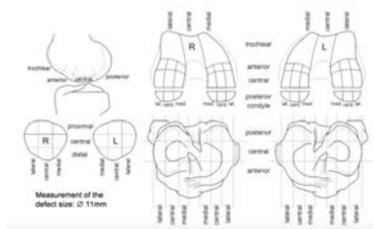


CLASSIFICATION

Grade	Outerbridge	Modified outerbridge	ICRS
0	Normal cartilage	Intact cartilage	Intact cartilage
I	Softening and swelling	Chondral softening or blistering with intact surface	Superficial (soft induration or superficial fissures and cracks)
II	Fragmentation and fissures in area less than 0.5 inch in diameter	Superficial ulceration, fibrillation, or fissuring less than 50% of depth of cartilage	Lesion less than half the thickness of articular cartilage
III	Fragmentation and fissures in area larger than 0.5 inch in diameter	Deep ulceration, fibrillation, fissuring or chondral flap more than 50% of cartilage without exposed bone	Lesion more than half the thickness of articular cartilage
IV	Exposed subchondral bone	Full-thickness wear with exposed subchondral bone	Lesion extending to subchondral bone

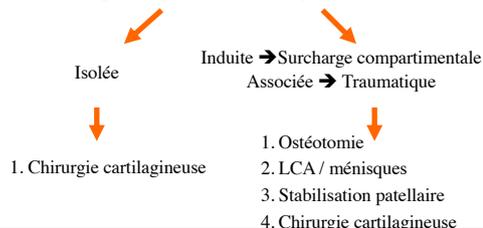
PROFONDEUR & SURFACE

SCHÉMA ASSOCIÉ AU CRO ++



APRÈS ÉVALUATION CHIRURGIE INTRA OU EXTRA ARTICULAIRE

Lésion cartilagineuse symptomatique isolée ou non
(pathologie méniscale ou ligamentaire)



LÉSION OSTÉOCHONDRALE

Surface < 2 cm²

- Microfractures
- Mosaïcplastie +/- arthroscopique

< 4 cm²

- Microfractures + AMIC +/- Greffe spongieuse
- Mosaïcplastie ciel ouvert

> 4 cm²

- Microfractures + AMIC +/- Greffe spongieuse
- Cultures de chondrocytes autologues



La Commission s'est prononcée pour une Amélioration du Service Attendu de niveau IV (meilleur) de la membrane CHONDROGÈNE utilisée après microfractures par rapport à la technique de microfractures seules.



Fractures ostéochondrales de l'enfant

2 principaux pourvoyeurs de PDS cartilagineuses du genou de l'enfant et de l'adolescent :
Fractures ostéochondrales / CE
Ostéochondrites / CI



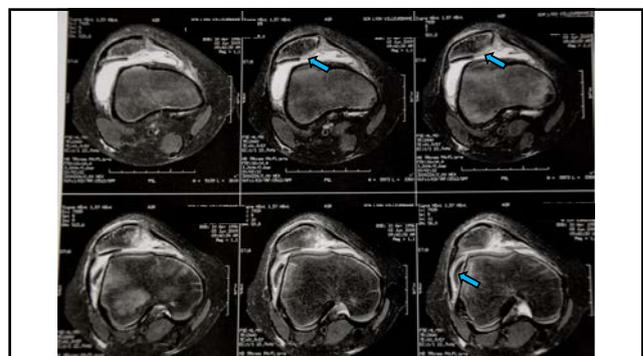
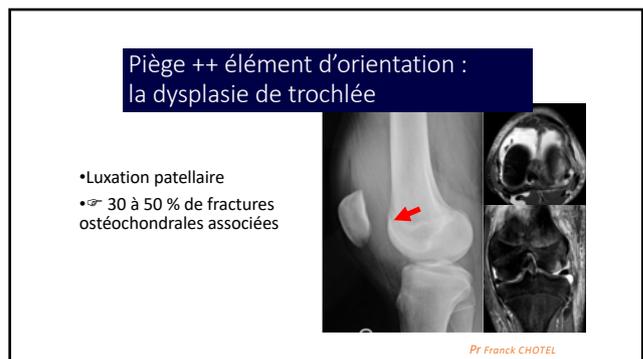
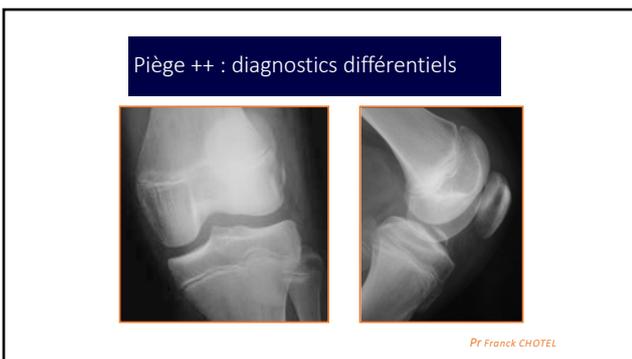
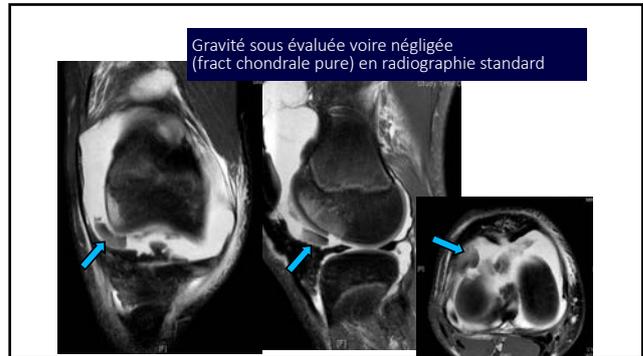
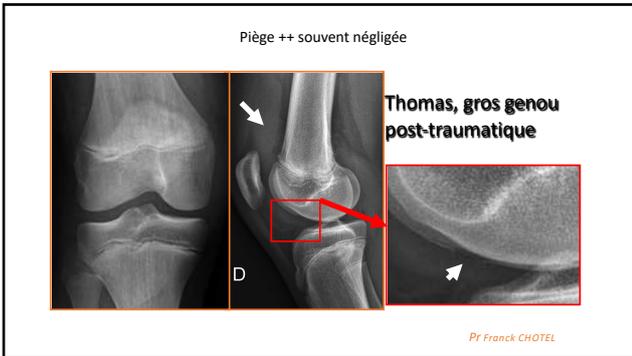
Lefort & Moyen Symposium Sofcot 2005

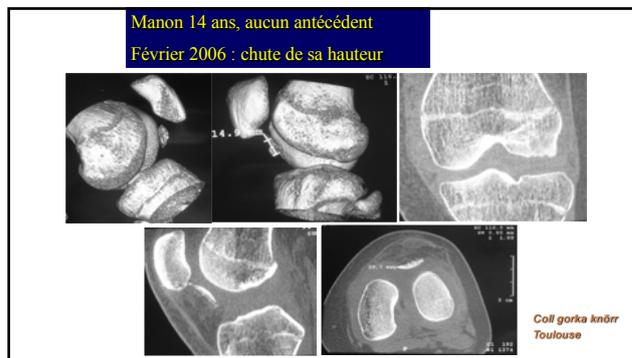
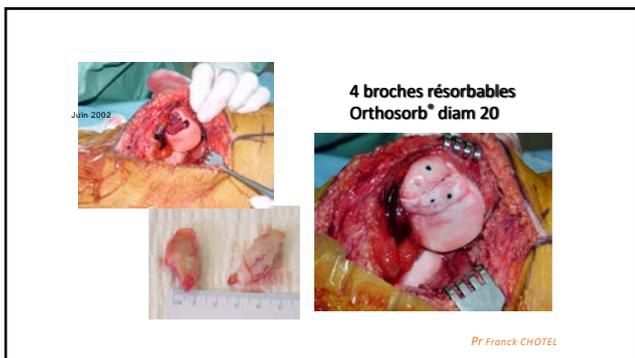
Pr Franck CHOTEL

Fractures ostéochondrales chez l'enfant

- Incidence mal connue car souvent négligées
- Depuis qq années : fréquence ↗ ↗
meilleure connaissance
sport ++ niveau
apport de l'IRM / nouvelles séquences cartilagineuses

Pr Franck CHOTEL





Classification de Hughston clinique (OCD)

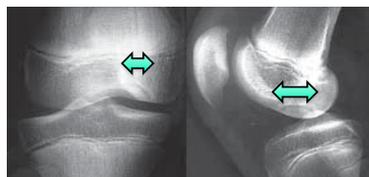
Excellent	4	Activité sportive normale Pas de symptôme fonctionnel Examen clinique normal
Bon	3	Activité sportive normale Douleur si activité intense Examen normal
Moyen	2	Douleurs et hydarthrose si activités intenses Sport normal Examen normal
Mauvais	1	Douleurs et hydarthrose si activités modérées Perte de flexion inférieure à 20°
Echec	0	Arrêt du sport Douleurs et hydarthrose durant la vie courante Perte de flexion supérieure à 20°

Évaluer la morphologie de la lésion

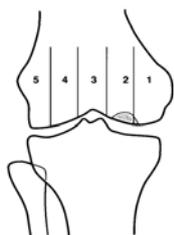
Bilan radiologique standard
 Bilan Arthro-scanner, IRM ou arthro-IRM
 Evaluation macroscopique arthroscopique
 Autres possibilités

Bilan Radiologique standard

- Mesure de :
 - La largeur sur le cliché de face
 - La longueur sur le cliché de profil

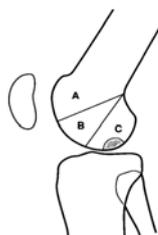


Classification de Cahill et Berg (OCD)



- **Zone 1:** condyle médial (moitié interne)
- **Zone 2:** condyle médial (moitié externe)
- **Zone 3:** échancrure
- **Zone 4:** condyle latéral (moitié interne)
- **Zone 5:** condyle latéral (moitié externe)

Classification de Harding (OCD)



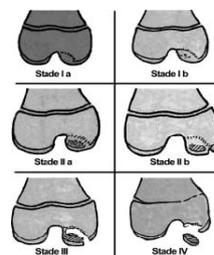
- **Zone A :** en avant de la ligne de Blumensaat
- **Zone B :** entre la zone A et C
- **Zone C :** en arrière de la tangente à la corticale postérieure de la diaphyse fémorale

Classification de Hughston radiologique (OCD)

4	Normale
3	Zone cicatricielle avec défaut ou sclérose
2	Aplatissement du condyle
1	Irrégularités du condyle Pincement de l'interligne inférieur à 50%
0	Arthrose Pincement de l'interligne supérieur à 50%

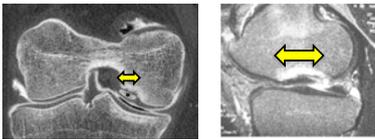
Classification de Bedouelle (OCD)

- Stade 1 :** Image lacunaire bien délimitée (Ia) +/- calcifications à l'intérieur (Ib)
- Stade 2 :** Présence d'un *nodule* (IIa) +/- retrait du nodule par rapport au condyle (IIb).
- Stade 3 :** Image en *grelot*
- Stade 4 :** Fragment libre détaché dans l'articulation avec une *niche vide*



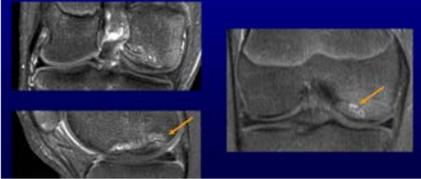
Bilan IRM

- Mesure de :
 - La largeur sur la coupe frontale
 - La longueur sur la coupe sagittale



IRM : Vitalité du fragment
 → Séquence pondérée T1 avec injection de chélate de Gadolinium et saturation de la graisse (Fat-Sat)

- le fragment viable se réhausse de la même façon voire plus que l'os épiphysaire sain
- Le séquestre reste en hyposignal



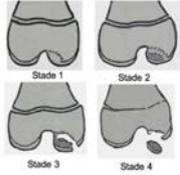
Interface os épiphysaire - fragment
 → GRE T2 suffit ou toute séquence pondérées T2

1. pas d'anomalie de signal
2. Liseré hypersignal
3. microkystes



OSTÉOCHONDRITE

- Stade 1 et 2: Surveillance +/- perforation trans chondrale
- Stade 3: Fixation simple
Fixation+ cad associée à un ou des plot(s) de mosaïcplastie
- Stade 4: Ablation simple et avivement de la niche
Mosaïcplastie
Autre...



D. Ollat, G. Versier, B. Moyen & G. Lefort: e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2008, 7 (4) : 60-63

MICROFRACTURES ET PERFORATIONS




MICROFRACTURES ET PERFORATIONS

- Refaire du cartilage?



OBJECTIF
→ STIMULATION DE LA MOELLE OSSEUSE

- Forage de Pridie
(Pridie, JBJS B 1959)
- Chondroplastie d'abrasion
(L. Johnson, Arthroscopy 1986)
- Microfractures
(J. Steadman, O. Technique 1997)

PRINCIPES

- Migration cellulaire
- Saignement = Plaquettes donc facteur de croissance
- Néovascularisation = création d'un tissu cicatriciel

JR. STEADMAN

- Débridement à la curette ou au shaver du cartilage instable
- Pas d'effraction de l'os sous chondral
- Perforations orthogonales par rapport à la surface réalisées à la main sans maillet
- 2 à 4 mm entre les trous
- Pas de drainage

Steadman JR. and al. Microfracture: Its history and experience of the developing surgeon. *Cartilage*.1 (2) 2010;78-86.

TECHNIQUE

K. Mithoefer and coll. American Journal of Sports Medicine, 2009, Vol. 37, No. 10

DÉBRIDEMENT ++

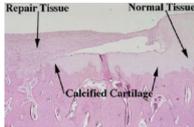
POST OPÉRATOIRE

Approach	Basad et al. 2010 [58]	Giudas et al. 2005 [33, 52]	Knutsen et al. 2007 [36, 37]	Kon et al. 2009 [51]	Saris et al. 2009 [60, 61]
Continuous passive motion	Yes	No	Yes	Yes	No
Post-operative brace prescribed	For patellar lesions	No	No	No	For the first 8 weeks
No weight-bearing permitted		For the first 4 weeks		For the first 2 weeks	For the first 2 weeks
Partial weight-bearing permitted	For the first 6 weeks	For the next 4 weeks	For the first 8 weeks	For the next 1 or 2 weeks	For the next 4 weeks
Weight-bearing permitted as tolerated	After 6 weeks			After 3 or 4 weeks	After 6 weeks
Full weight-bearing permitted		After 8 weeks	After 8 weeks		

- Mobilisation passive immédiate
- Pas d'attelle
- Décharge complète au moins 2 semaines
- Appui complet pas avant 6 à 8 semaines

L. Negria and all. Clinical outcome after microfracture of the knee: a meta-analysis of before/after- data of controlled studies. *International Orthopaedics (SICOT)* 2012. 36; 43-50

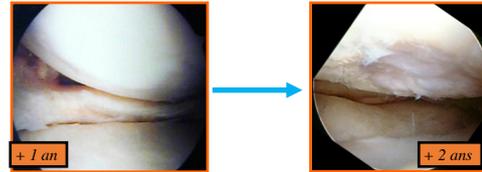
RÉSULTATS



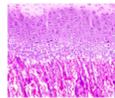
- Obtention d'un fibro cartilage
- Amélioration en moyenne de 22 points au KOOS
- Pendant 2 ans puis dégradation

FIBROCARTILAGE DE RÉPARATION

Composition et résistance mécanique différentes du cartilage normal

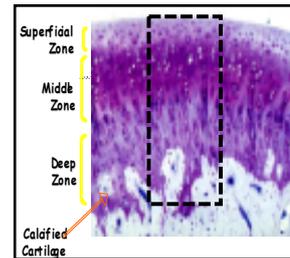


Mosaicplasties



Principe

- Remplacement de le PDS ostéo-chondrale par 1 ou plusieurs unités fonctionnelles avec du cartilage vivant sur un socle de spongieux



Matériels

Usage unique:



Ø 6, 8, 10 mm

Usage multiple:



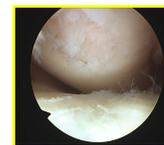
Ø 2.7 à 8.5 mm

Installation / Voies d'abord

Mobilité 0-120°



Abord orthogonal



Arthroscopie



Arthrotomie

OU

Diamètre des plots ?

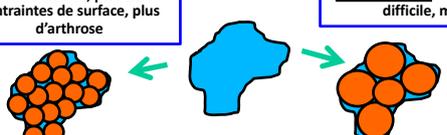
Petits plots

- **Avantages:** agencement et restitution de surface plus facile
- **Inconvénients:** plus fragile, moins stables, plus de contraintes de surface, plus d'arthrose

Gros plots

Avantages: Plus de cartilage, plus stable, moins d'interposition fibreuse

Inconvénients: orientation plus difficile, morbidité.



H Robert SOFCOT 2010

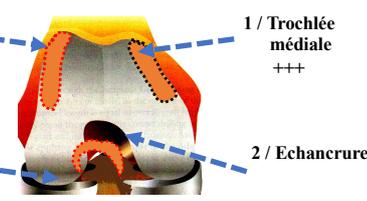
Les greffes




Privilégier: Greffes de grande taille et en petit nombre

➡ STABILITE

Sites de prélèvement



3 / Trochlée latérale

1 / Trochlée médiale +++

4 / Condyle post.

2 / Echancre

Concordance anatomique:
 Lésions condyliennes = berges trochlée fémorale *Bartz, AJSM 2001.*
 Lésions de la trochlée = l'échancre supérieure *Ahmad, AJSM 2001*

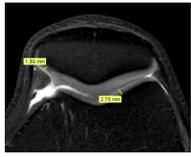
Prélèvement croisé +++

Zone donneuse / zone receveuse




Problème des prélèvements

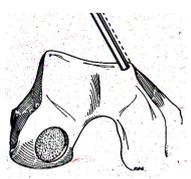
1. Epaisseur zone donneuse < zone receveuse de ≈ 1 mm



2. Nombre limité de greffons (≤ 3)

Prélèvement

- Impaction directe sans rotation
- Double orthogonalité (frontal/sagittal)
- 3 mm entre les prélèvements



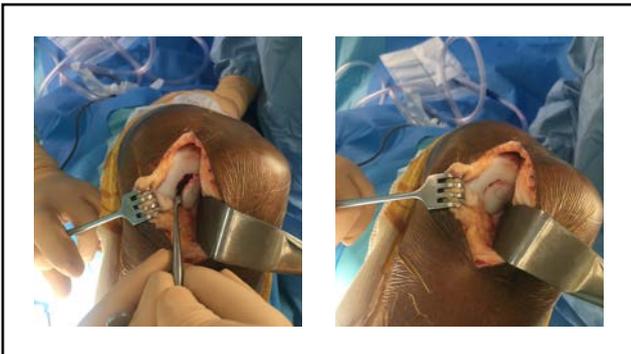
Prélèvement oblique à éviter



FACTEURS DE MEILLEUR PRONOSTIC



- Jeune âge p < 0,05
- Ostéochondrites
- Sexe masculin
- Lésions du condyle interne
- Lésions profondes et de petites tailles (< 2 cm²)
- Délai pré opératoire le plus court possible

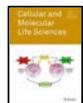


LES MEMBRANES



This study demonstrates that MS cells can be attracted to a cartilage defect by guidance of a collage matrix after perforating subchondral bone.

Cell Mol Life Sci 2006 Mar 9(315): 618-26.
In vitro matrix-guided human mesenchymal stem cells.
 Kramer JJ, Böhrsen F, Linder U, Behrens P, Schlenke P, Rohwedel J.



Marrow stimulation and chondrocyte transplantation using a collagen matrix for cartilage repair

OsteoArthritis and Cartilage (2005) 13, 655-664
 Marrow stimulation and chondrocyte transplantation using a collagen matrix for cartilage repair
 R. Dorotka, U. Binderer, K. Macfeldt, U. Windberger, S. Nehrer



Manteau biologique
Attire les cellules dans une atmosphère 3 D

Matériaux naturels :
biomatériaux : protéines ou polysaccharides

Matériaux synthétique :
poly (alpha, beta, omega: hydroxy acides),
Polyhydroxalcanoate et polyurethanes

Hydrogel : réseau de polymères

Classe	Matériel	Avantages	Inconvénients	Produits
Protéines	Fibrine	Coût, adhésions cellulaires	Peu de résistance	Fibrine-glia
	Collagène	Adhésions cellulaires Biodégradable	Dégradation et propriétés physiques variables	MeRG - Biocollagen® (Biotech) 2015 Miaoregen™ Biojoint System 2013 Chondro-Gel® (Geistlich) 2009 Novocart 3D - Anzclap/Orthopedics (Bibiana)
Polysaccharides	Acide hyaluronique	Bon support Bon comblement	Peu de résistance	Hyaloject (Anika) 2017
	Alginate	Facilité d'accès	Peu de résistance Dégradation lente	Cartpatch (TRF)
Polymères synthétiques	PLA	Bonne résistance Formes +++	Dégradation : acideose	
	PGA		Dégradation rapide = acide glycolique (acideose)	Chondrotissue (Biotissue) 2007
	PCL			Biosed-C (Biotissue)

Matériaux naturels :
biomatériaux : protéines ou polysaccharides

MeRG - Biocollagen®(Biotech) 2015

Collagène type I lyophilisé, hypoallergique,
Tendon Achille de cheval
(Type I > 95%, Type III < 5%, glycosaminoglycans 2,75 mg / g)

Double face : favorisant l'adhésion cellulaire et l'utilisation conjointe de fibrine (rôle du caillot comme un PRP)



Matériaux naturels :
biomatériaux : protéines ou polysaccharides

Miaoregen Biojoint System (2013)

Matrice tridimensionnelle biomimétique
(orientation du collagène)

- Superficielle : collagène type I, tendon Achille de cheval
- Profonde : hydroxyapatite, riche en magnésium (Mg-HA)
- Intermédiaire : Mg-HA et collagène

Chimiotaxie et adhésion cellulaire



Matériaux naturels :
biomatériaux : protéines ou polysaccharides

Hyalofast (Anika) 2017

Acide hyaluronique (benzyl ester) matrice tridimensionnelle
Support biodégradable permettant l'adhésion cellulaire



Matériaux naturels :
biomatériaux : protéines ou polysaccharides

Chondrotissue (Biotissue) 2007

Acide hyaluronique et acide polyglycolique (PGA)

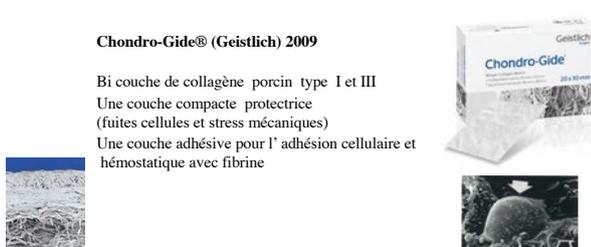
Support biodégradable permettant l'adhésion cellulaire et hémostatique
Conseillé avec PRP



Matériaux naturels :
biomatériaux : protéines ou polysaccharides

Chondro-Gide® (Geistlich) 2009

Bi couche de collagène porcine type I et III
Une couche compacte protectrice (fuites cellulaires et stress mécaniques)
Une couche adhésive pour l'adhésion cellulaire et hémostatique avec fibrine



Chondro-Gide® (Geistlich) 2009

Avis de la HAS Octobre 2016 : ASMR suffisant niveau IV, pour des lésions de grade III ou IV, de surface > à 2 cm², traitées par microfractures

Avis de la HAS Dec. 2016: avis favorable à l'inscription des actes de réparation de lésion chondrale par stimulation médullaire avec recouvrement par une membrane de collagène par arthroscopie ou arthrotomie

Chondro-Gide® - Bicouche unique

La matrice idéale en matière de régénération du cartilage

Matrice de collagène de type I/III présentant une structure en bicouche unique



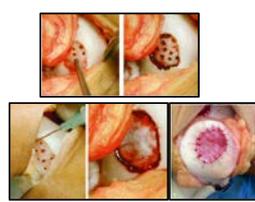
Surface compacte, occlusive pour les cellules

Surface poreuse, adhésive pour les cellules

Autologous Matrix Induced Chondrogenesis AMIC® : technique chirurgicale

Fixation du Chondro-Gide®
Laboratoire Geistlich Pharma

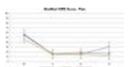
- Tissucol coté poreux en contact avec la surface osseuse.
- points de vicryl ou de PDS 6/0 (technique dedans /dehors, points tous les 5mm)
- Matrice + colle biologique différenciation chondrogénique de cellules souches humaines in vitro



Source : Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Suisse
Dr. S. Anders, Université de Regensburg, Allemagne

A randomized controlled trial demonstrating sustained benefit of Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis over microfracture at five years

AMIC® is an effective cartilage repair procedure in the knee resulting in stable clinical results significantly better than the microfracture group at five years.
(Forty-seven patients aged 37 ± 10 years, mean defect size 3.6 ± 1.6 cm²)



	Baseline	1 year	5 year
Microfracture	84.6 (8)	75.4 (8)	73.4 (8)
AMIC	84.1 (8)	77.4 (7)	80.4 (7)
AMIC - Microfracture	0.5 (8)	2.0 (8)	7.0 (8)

International Orthopaedics (SICOT) (2017) 41:797-804
Martin Volz, Jens Schaumbarger, Hubert Frick, Joachim Grifka, Sven Anders, Michele Yasso.

Nasal chondrocyte-based engineered autologous cartilage tissue for repair of articular cartilage defects: an observational first-in-human trial

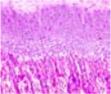


Phase 1 : 6 mm Chondro-Gide; Geistlich at a density of 50 million cells per 30 X 40 X 2 mm membrane 10 patients

Nasal chondrocyte-based engineered autologous cartilage tissue for repair of articular cartilage defects: an observational first-in-human trial.
Marcus Mumme* ...Marcel Jakob.
The Lancet. Volume 388, No. 10055, p1985-1994, 22 October 2016



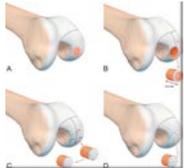
Auto et allogreffes cartilagineuses fragmentées



Problème des allogreffes fraîches massives

- Non intégration marginale / intégration en profondeur
- Congruence difficile à obtenir: donneur ≠ receveur
- Réaction immunologique // volume de greffe
 - ➔ Antibodies +
 - ➔ Collapsus et nécrose

➔ Greffes monobloc minces < 8 mm



Bugbee W, 2002

3 types de greffes fragmentées

- A. Greffes allogéniques
Type Particulated Juvenile Articular Cartilage, PJAC
- B. Greffes autologues, adultes
Type CAIS
Type CAFRIMA
Type Autocart

Technique opératoire




Mélange fibrine - particules

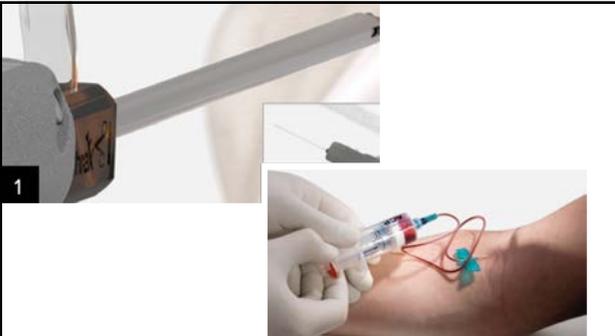


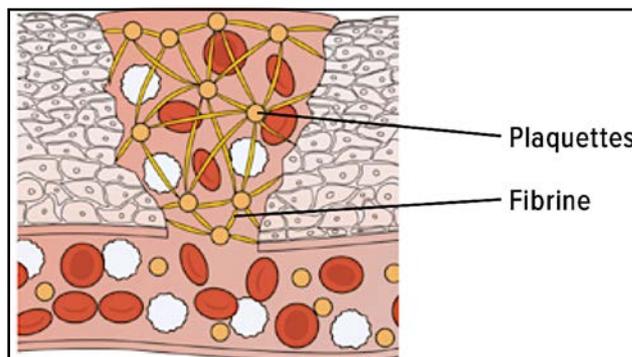
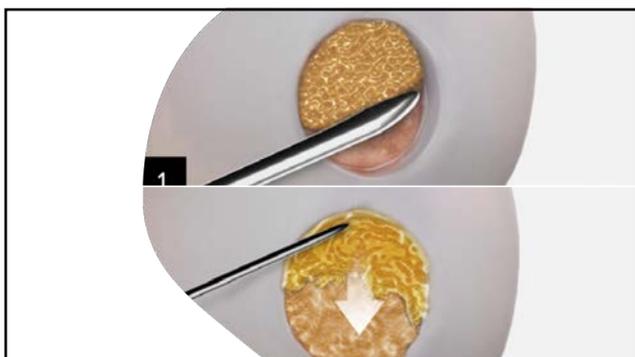
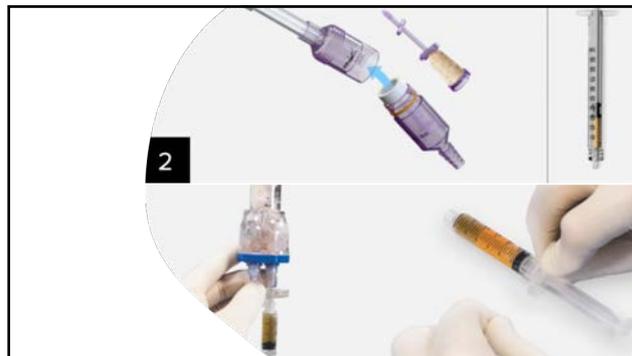
Implantation

Far J, ICRS meeting 2009

AutoCart™ – Régénération totale du cartilage autologue

Informations patient





Cartilage Autologous Implantation System « CAIS »



200 mg cartilage autologue fragmenté mélangé avec une matrice PLC-PGA

Implantation dans la PDS chondrale

Fixation par des agrafes résorbables

SPO: non appui 2 s.
appui complet à 6 s.



Cole BJ, AJSM, 2011

Variante: CAFRIMA



Cartilage Autologous FRagment Matrix Augmented

Fragments de cartilage autologue implantés + fibrine dans le défaut et recouverts par une membrane Hyalofast®

Economique

Réalisable / Ascopie

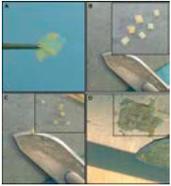
Résultats ?

Ester Ac. Hyaluronique




Brittberg Mats, ISAKOS 2017

Gel : Fibrine et cartilage (CAIS)



Fragments 1/1/1 mm

Cole BJ et al. Chondres after a single-stage procedure for cell-based cartilage repair: a prospective clinical safety trial with 2-year follow-up. Am J Sports Med. 2011 Jun;39(6):1170-9.



TISSUCOL KIT dispose d'une AMM limitée au traitement adjuvant destiné à favoriser l'hémostase locale lors d'une intervention chirurgicale.

Albert FH Closure of joint cartilage defects using cartilage fragments and fibrin glue. Fortsch Med. 1983; 1001: 1650-2.

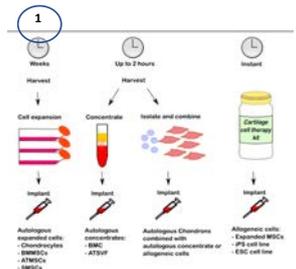
Avantages du cartilage fragmenté

- 1 seul temps
- Pas de risque immunologique ou infectieux
- Peu de iatrogénie d'un prélèvement autologue

Inconvénients

- Pas de preuve de supériorité / ACI (Corpus K., 2012), MACI (Ebert JR, 2012)
- Coût ?
- Devenir à long terme ?
- Disponibilité en Europe ?

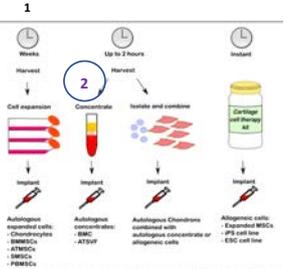
les greffes de cellules autologues:



- 1 • Greffe de chondrocytes/ cellules souches mésenchymateuses autologues d'origine MO, adipeux, synovie, gelée de Wharton : Tigenix, Cartipatch NovoCart 3D ..

Questions et Pourquoi pas encore en France
Médicalement : les questions de survie et le temps de Reconstruction : 18 mois c'est peu .. Et très long
Les CSM semblent moins bien que les chondrocytes
Refus de remboursement En France
mais une autorisation de mise sur le marché européenne
En Europe: les Médicaments de thérapie innovante
Préparé ponctuellement ont été remboursés pour aider l'innovation

les greffes de cellules en un temps



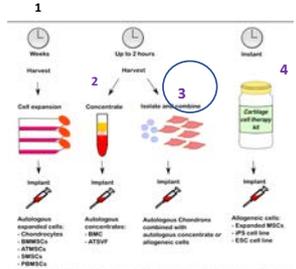
- 2 • SMC et matrice= AMIC
- Ou suspension de cellules issues de Moelle osseuses ...ou autres

Les études ont remis en place la microfracture « aidée » en France

Les membranes AMIC ...

Mais Quid du remboursement si le temps opératoire n'est pas la micro-fracture ??
Les autres membranes ??

les greffes de cellules allogéniques en un temps



- 3 • Combinaison autologues et allogéniques
- 4 • Chondrocytes Allogéniques
- Ou CSM allogénique
- IPS

Toujours questions immunitaires / éthiques?
Mais résultats encourageants

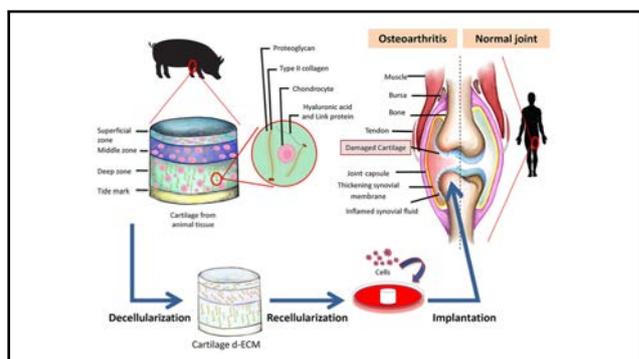
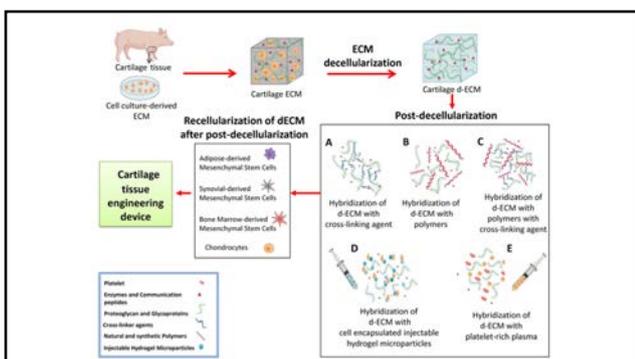
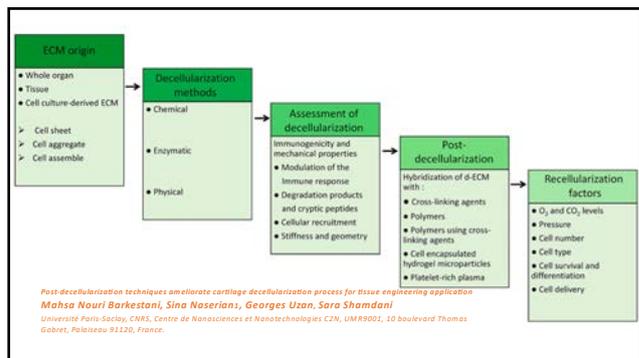
En France: ANSM reste réticente pour les problèmes Avantage / Bénéfice Risque

Principe du cartilage DeNovo™

Prélèvement de cartilage condylien d'adolescent < 13 ans
Contrôle bactériologique et virologiques du donneur -
+++ cubes de 1 mm³
Milieu nutritif de conservation
1 dose → 2,5 cm²
FDA approved

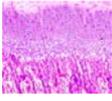


Far J, ICRS meeting 2009





CONCLUSION





1. Principes sur le terrain
 - Lésion symptomatique
 - Sujets jeunes < 40 ans
 - Non fumeurs
 - BMI < 30 kg/m²
 - Complicants avec les suites opératoires
2. Principes sur le genou
 - Genou stable, axé
 - Ménisques sains ou reconstitués
 - Lésion focale de stades 3 ou 4 de ICRS
3. Contre indications
 - Pincement débutant
 - Lésions étendues et plurifocales
4. Bilan
 - Rx face et profil en extension et en charge
 - DEJ > 20°
 - Grand axe en appui monopodal



5. Caractériser la lésion cartilagineuse sur IRM et arthroscopie

Evaluer :

- Etat du cartilage lésé : localisation, surface après dévêtement, profondeur de la lésion, (classification ICRG)
- Etat du cartilage péri-lésionnel : limites lésionnelles
- Qualité de l'os sous-jacent : sain / lésions kystiques / nécrose / ostéite condensée

6. Techniques de reconstruction

- Stimulation médullaire (Bone Marrow Stimulation) :
 - micro fractures ou micro perforations
 - ⇒ Indes
 - ⇒ Améliorie : membrane collagénique...
- De fraction ostéo-chondrale : vissage ou fixation mâle (vis + plots ostéo-chondraux)
- Greffe ostéo-chondrale :
 - ⇒ Autogreffe Intra-articulaire
 - ⇒ Allogreffe fraîche (non disponible aujourd'hui)
 - ⇒ Implantation de chondrocytes autologues (Autologous Chondrocyte Implantation)
 - ⇒ culture cellulaire difficilement disponible en France
 - ⇒ Greffe chondrale fragmentée (ICR2) autogreffe ou allogreffe (non disponible en France)

NB : une absence de traitement est parfois préférable à une technique non adaptée qui risque de couper les ponts à une chirurgie ultérieure.

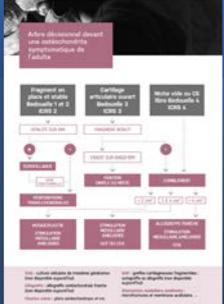
Autre alternative devant une lésion méniscale à l'origine de douleurs chroniques de l'articule (ICM2 3 ou 4)



< 1 cm ²	1 à 2 cm ²	2 à 4 cm ²	> 4 cm ²
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4

1 : aucune indication de traitement particulier (non opératoire recommandé)
2 : greffe ostéo-chondrale fragmentée (autogreffe ou allogreffe) ou autogreffe chondrocytes (difficilement disponible en France)
3 : greffe ostéo-chondrale fragmentée (autogreffe ou allogreffe) ou autogreffe chondrocytes (difficilement disponible en France)
4 : greffe ostéo-chondrale fragmentée (autogreffe ou allogreffe) ou autogreffe chondrocytes (difficilement disponible en France)

Autre alternative devant une lésion méniscale à l'origine de douleurs chroniques de l'articule



ICM2 1	ICM2 2	ICM2 3	ICM2 4
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4

1 : aucune indication de traitement particulier (non opératoire recommandé)
2 : greffe ostéo-chondrale fragmentée (autogreffe ou allogreffe) ou autogreffe chondrocytes (difficilement disponible en France)
3 : greffe ostéo-chondrale fragmentée (autogreffe ou allogreffe) ou autogreffe chondrocytes (difficilement disponible en France)
4 : greffe ostéo-chondrale fragmentée (autogreffe ou allogreffe) ou autogreffe chondrocytes (difficilement disponible en France)