

Mosaic plasty

Grefe ostéochondrale multiple autologue

Pascal Bizot
Département de chirurgie osseuse
CHU Angers



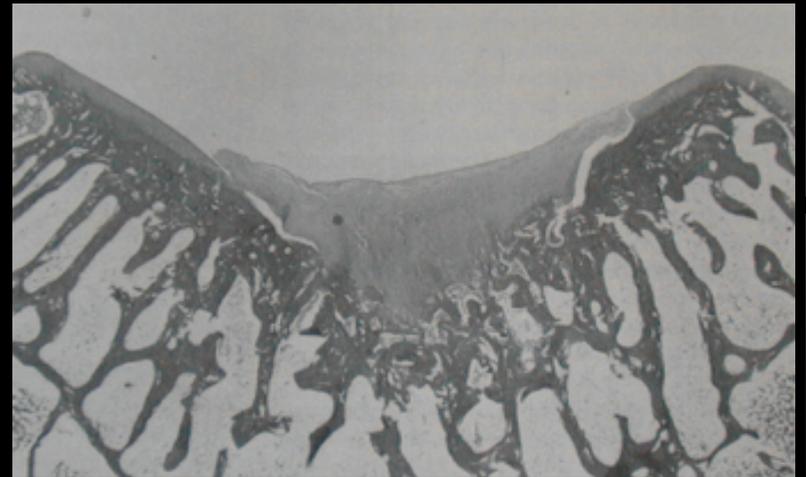
Le cartilage hyalin

✓ ***Propriétés remarquables***

- ✓ *Répartition, transmission des charges*
- ✓ *Coefficient de friction très bas*
- ✓ *Grande résistance à l'usure*

✓ ***Faible potentiel de cicatrisation***

- ✓ *Tissu avasculaire*
- ✓ *Un seul type de cellule : chondrocyte*
- ✓ *Conditions mécaniques locales*



Les Techniques

✓ **Réparation**

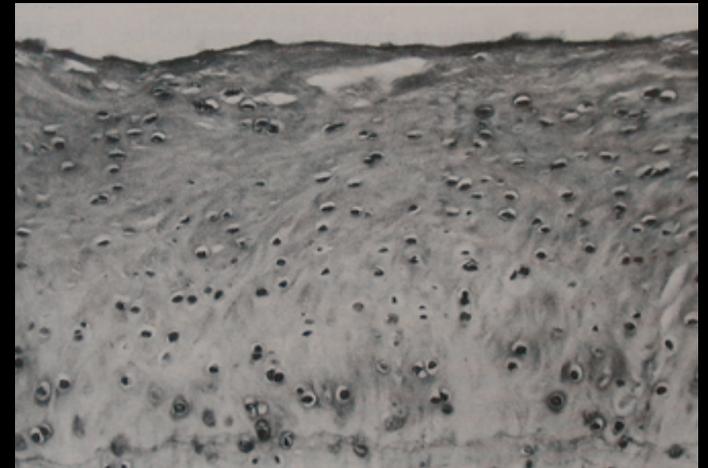
✓ *Tissu semblable mais non identique : Fibrocartilage*

- ✓ *Perforation de Pridie*
- ✓ *Microfractures*
- ✓ *Abrasion de l'os sous chondral*

✓ **Régénération**

✓ *Tissu identique : « hyalin like »*

- ✓ *Grefe de chondrocytes autologues*
 - ✓ *Lambeau périosté*
 - ✓ *Substrat synthétique biorésorbable*
- ✓ *Grefe ostéochondrale*
 - ✓ *Allogrefe cryoconservée*
 - ✓ *Multiple autologue : Mosaic Plasty*



Les Techniques de Réparation

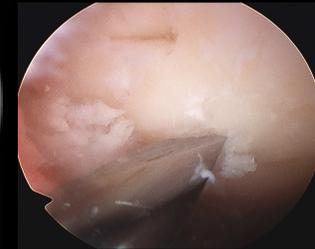
✓ Principe : Stimuler la cicatrisation fibrocartilagineuse

- ✓ Afflux de cellules souches mésenchymateuses médullaires
- ✓ Cascade
 - ✓ Adhérence
 - ✓ Multiplication
 - ✓ Différenciation
 - ✓ Sécrétion d'une matrice fibrocartilagineuse



✓ Techniques

- ✓ Perforations (Pridie, 1959)
- ✓ Chondroplastie abrasive (Johnson, 2001)
- ✓ Microfractures (Steadman, 1997)



Techniques de Réparation

✓ Avantages

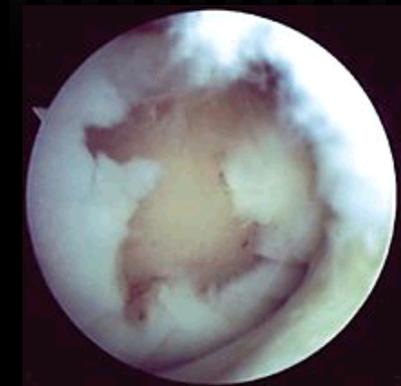
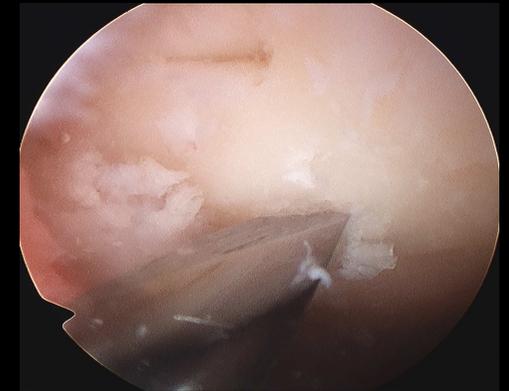
- ✓ *Relativement simple et peu onéreuse*
- ✓ *Mini-invasive (arthroscopie), morbidité faible*
- ✓ *Efficace à court terme : 70-90 % amélioration à 1 an*

✓ Inconvénients

- ✓ *Tissu fibrocartilagineux*
- ✓ *Non restitution de l'anatomie de la surface articulaire*
- ✓ *Dégradation des résultats avec le temps (sportifs)*
 - ✓ *Hunziker 2002, Steadman 2003, Gobbi 2005*

✓ Indications

- ✓ *Lésions récentes (< 3 mois), peu étendues*
- ✓ *Chondrales pures (os sous chondral intact)*
- ✓ *Sujet < 45 ans, peu sportif*



Les techniques de régénération



✓ Greffe autologue de chondrocytes (Brittberg 1994, Bentley)

✓ 3 temps

- ✓ Prélèvement de cartilage
- ✓ Culture in vitro
- ✓ Réimplantation

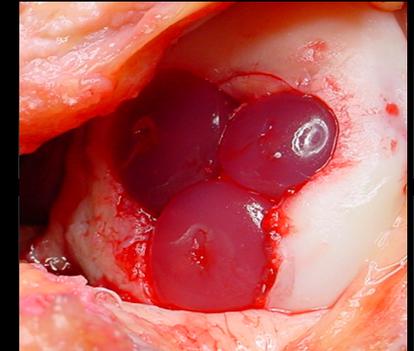
✓ Lambeau de périoste, patch de collagène

✓ Substrat synthétique (ex. Genzyme)

✓ Greffe ostéochondrale

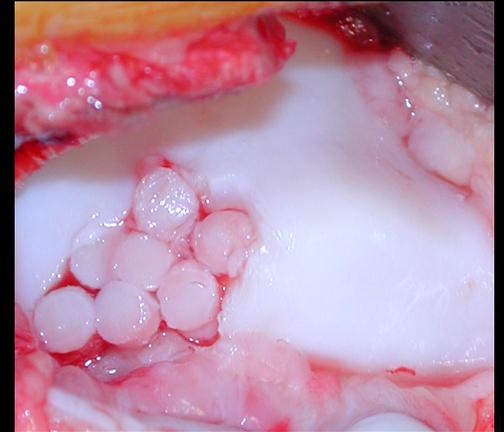
✓ Allogreffe monobloc cryoconservée

✓ Multiple autologue : « Mosaic Plasty »



Mosaic Plasty

- ✓ *Greffe ostéochondrale autologue multiple*
- ✓ *Remplacement par un tissu vivant identique*
- ✓ *Prélèvement de greffons en zone non portante*
- ✓ *Restitution de la surface articulaire*
- ✓ *Fixation*
 - ✓ *Primaire par pressfit*
 - ✓ *Secondaire par repousse osseuse*



La greffe ostéochondrale autologue : une technique déjà ancienne ...

✓ Chez l'animal

- ✓ *Lane : Joint resurfacing in the rabbit using an autologous osteochondral graft (JBJS 59A, 1977)*
- ✓ *Hesse : Cartilage transplantation in the knee joint. Experiment. Clinic. Technique (mouton, chèvre) (Zentralbl chir 104, 1979)*
- ✓ *Fisher et Bejui : Etude anatomique et histologique d'autogreffes ostéochondrales et de cartilage costaux chez le chien (Bull Assoc Anat Nancy 65, 1981)*

✓ Chez l'homme

- ✓ *De la Caffinière : La translocation ostéocartilagineuse autogène dans les nécroses du genou chez le vieillard (2 cas) (RCO 64, 1978)*
- ✓ *Hesse : Cartilage transplantation in the knee joint. Experiment. Clinic. Technique (38 cas) (Zentralbl chir 104, 1979)*
- ✓ *Gillepsie : Bone peg fixation in the treatment of osteochondritis dissecans of the knee joint (17 cas) (Corr 143 1979)*
- ✓ *Lindolhm : Fixation of osteochondral fragments in the knee joint. A clinical survey (20 cas) (Corr 126 1977)*

Mosaic Plasty

Les premières publications

✓ ***Matsusue (Japon, 1993)***

- ✓ *Arthroscopic multiple osteochondral transplantation to the chondral defect in the knee associated with anterior cruciate ligament disruption (Arthroscopy 1993)*

✓ ***Hangody (Hongrie, 1997)***

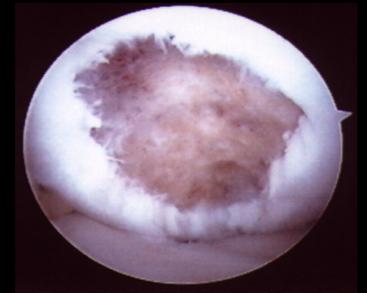
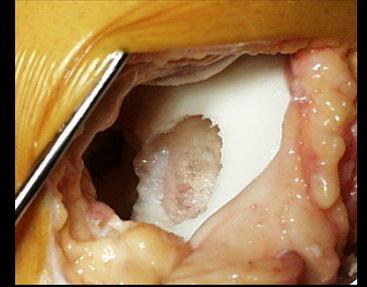
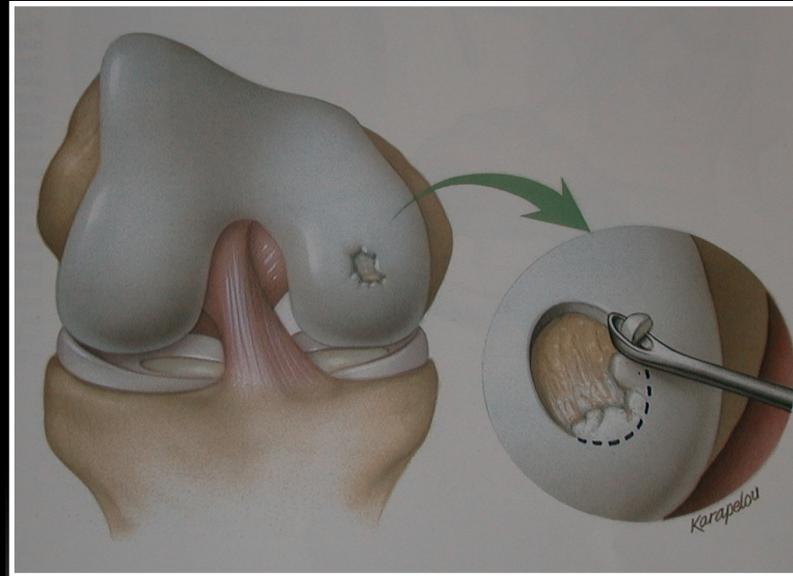
- ✓ *Autogenous osteochondral graft technique for replacing knee cartilage defect in dogs (Orthop Int 1997)*
- ✓ *Arthroscopic autogenous osteochondral mosaicplasty for the treatment of femoral condylar articular defects (Knee surg Sport traumatol Arthrosc 1997)*

Mosaic Plasty

✓ Préparation

✓ Curetage

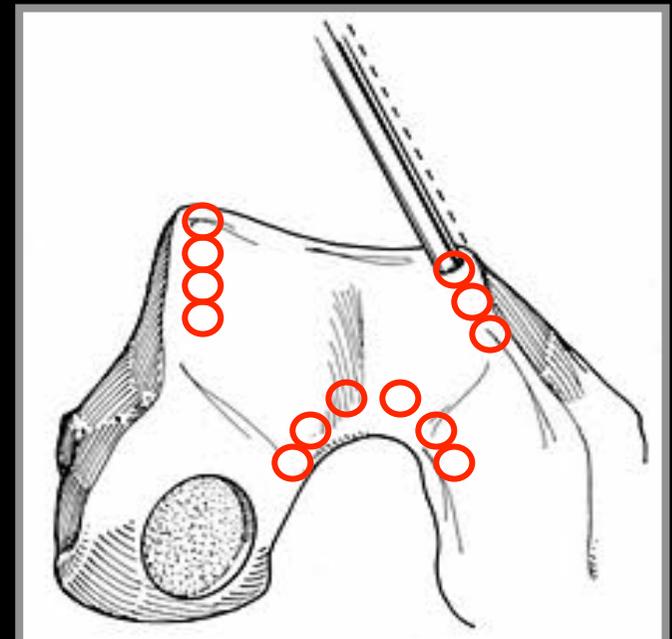
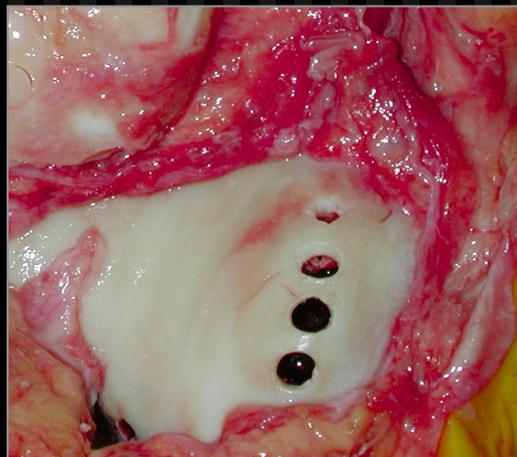
✓ Logettes cylindriques calibrées



Mosaic Plasty

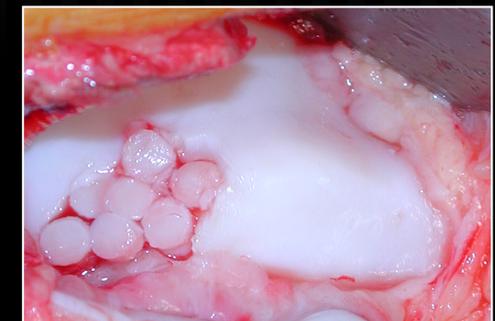
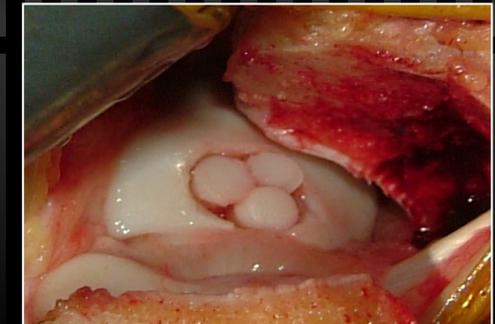
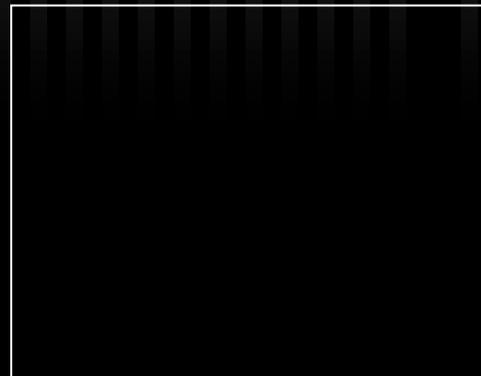
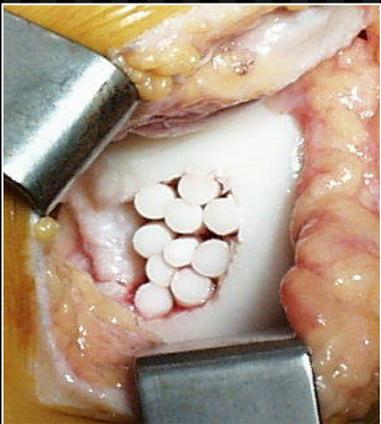
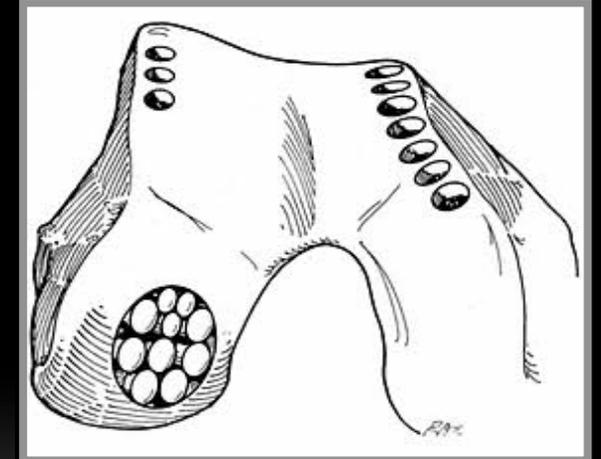
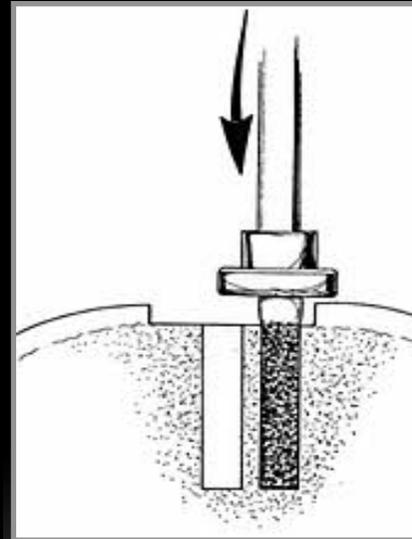
✓ *Prélèvement des greffons*

- ✓ *Plots cylindriques calibrés*
- ✓ *Berges de la trochlée*
- ✓ *Pourtour de l'échancrure*



Mosaic Plasty

- ✓ **La greffe**
 - ✓ *Perpendiculaire*
 - ✓ *Affleurante*
 - ✓ *Jointive*
 - ✓ *Pressfit*

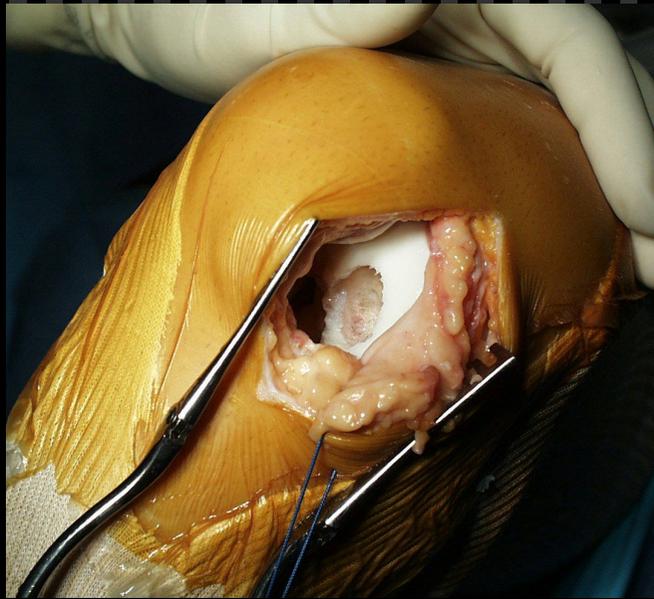
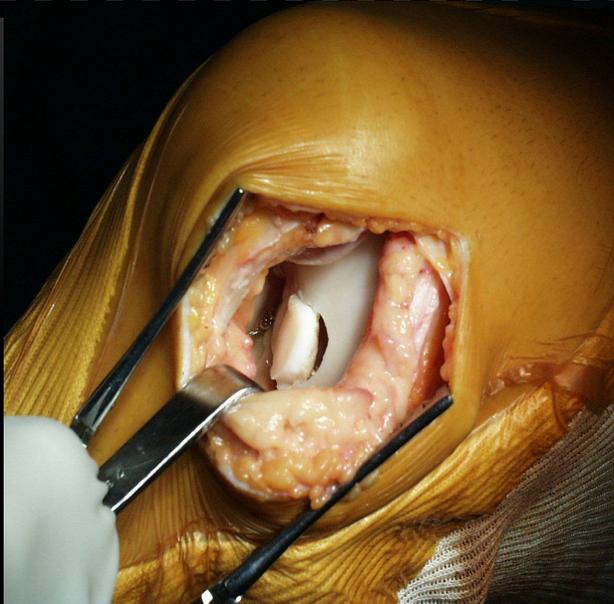


Mr B., 22 ans

sportif de compétition

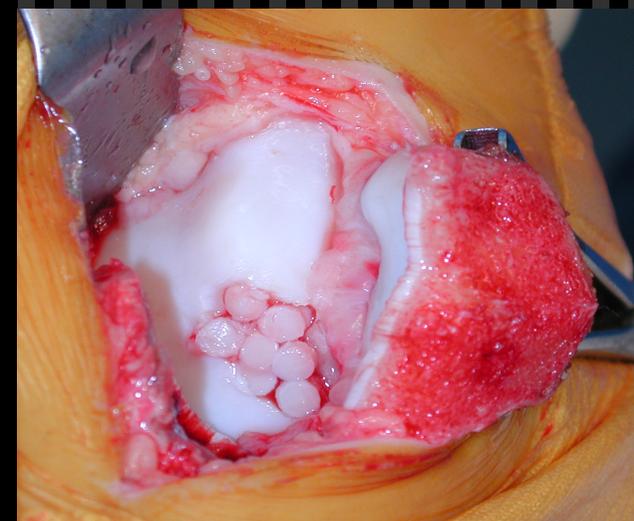
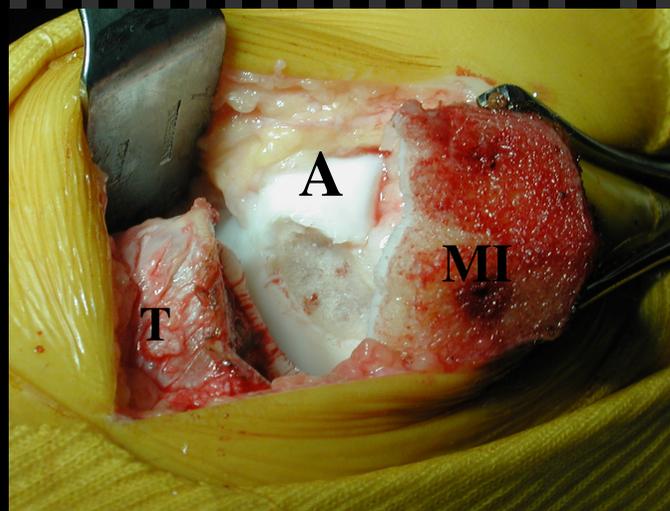
OCD du condyle interne

10 greffons 4.5 mm



Mlle C., 15 ans

*OCD berge int astragale
ostéotomie malléole interne
7 greffons 4.5 mm*



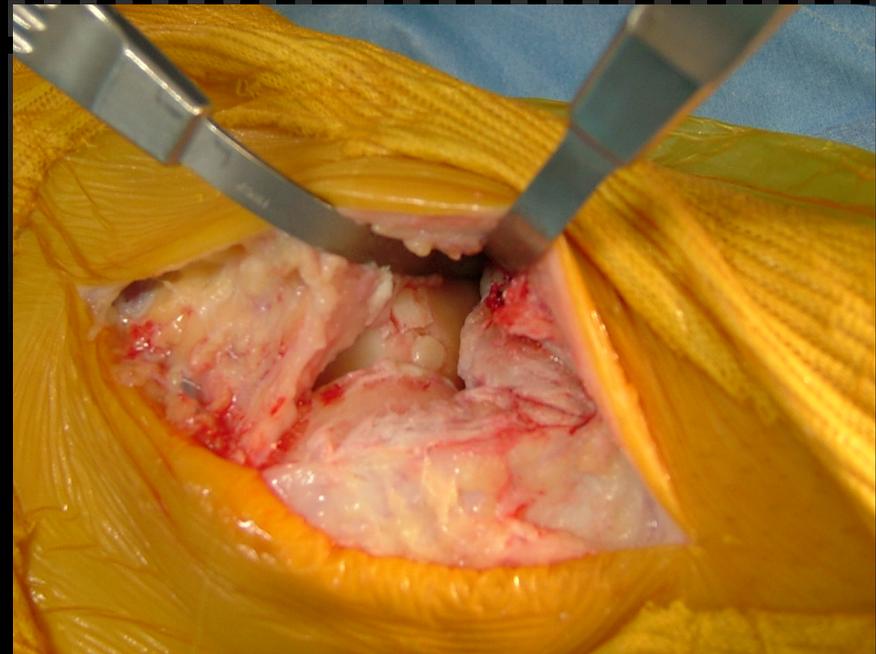
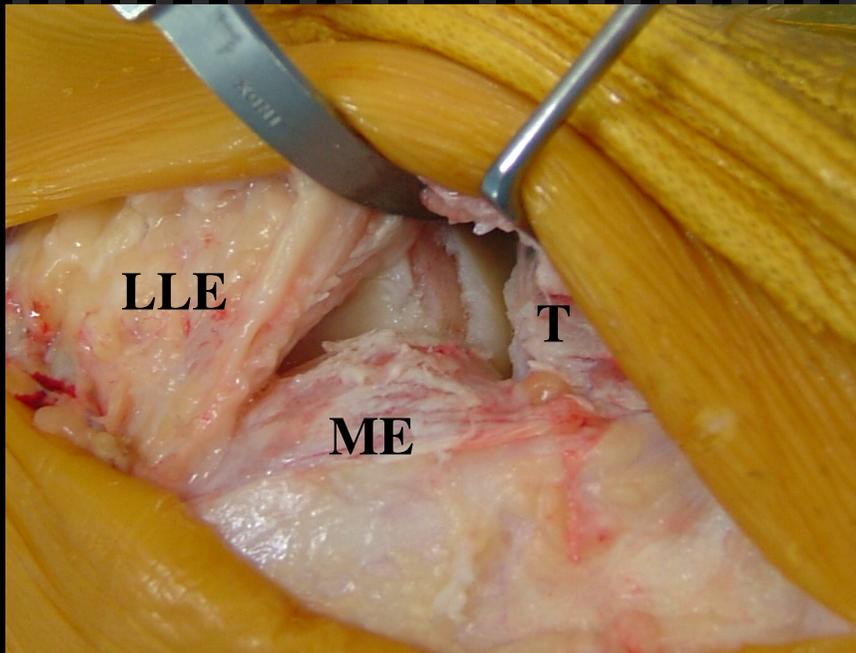
Mr C, 42 ans, handballeur

douleur et instabilité cheville

lésion ostéochondrale de la berge externe de l'astragale

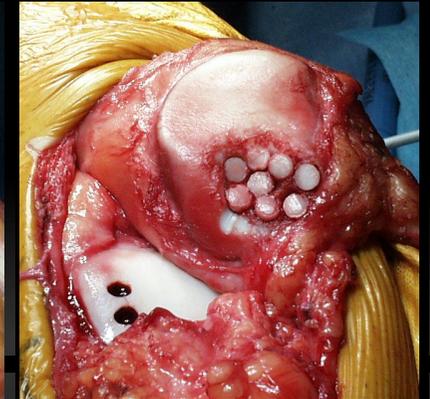
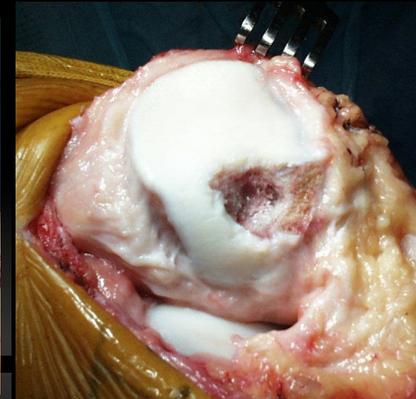
plastie LLE

2 greffons 4.5 mm



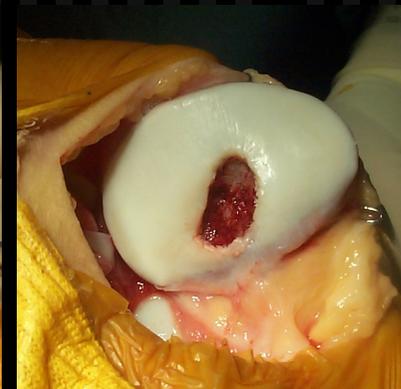
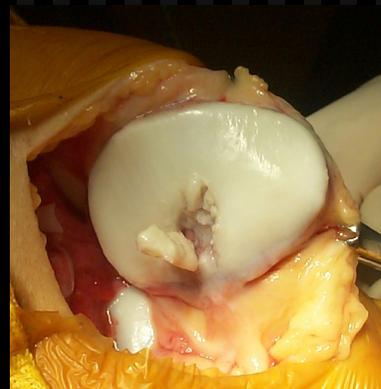
✓ *Mr V., 25 ans*

- ✓ luxation récidivante avec fracture ostéochondrale
- ✓ voie antéro-externe
- ✓ 8 greffons 4.5mm
- ✓ TTTA



✓ *Mr B., 18 ans*

- ✓ OCD rotule
- ✓ voie interne
- ✓ 7 greffons 4.5 mm



Mosaic Plasty

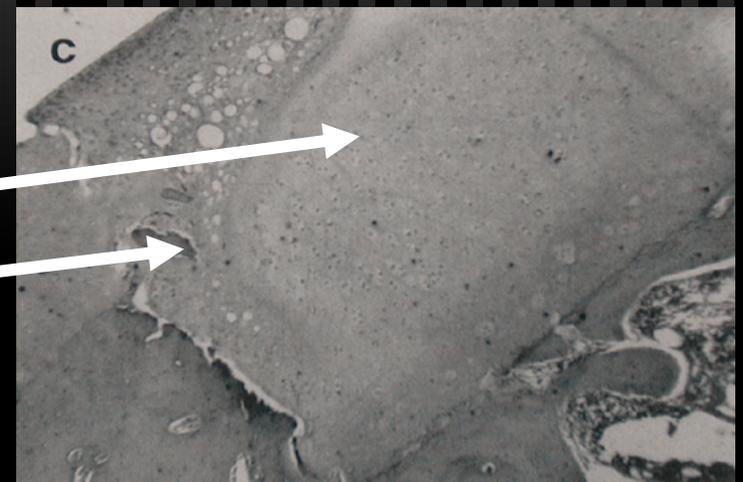
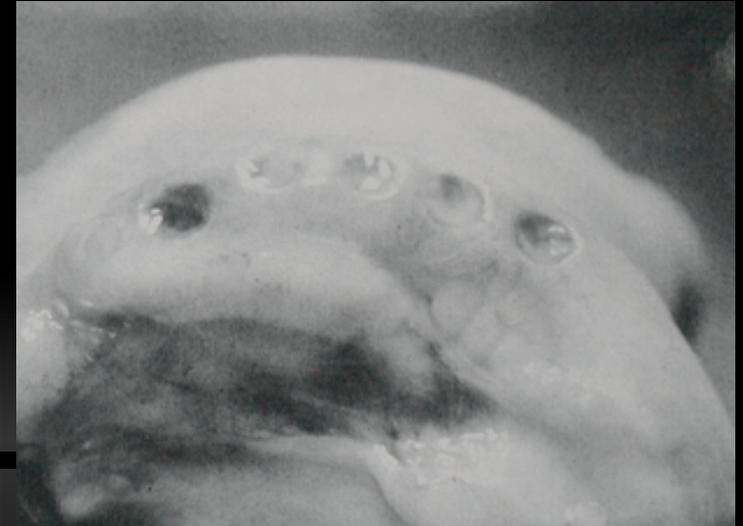
Etude chez le chien (Hangody, Orthop Int 1997)

✓ Sites de prélèvement

- ✓ 4s : . repousse osseuse en profondeur
. fibrocartilage en surface
- ✓ 8s : fibrocartilage adhérent en périphérie

✓ Les greffons

- ✓ 4s : fusion osseuse
- ✓ 8s : . aspect « hyaline like »
. fibrocartilage à l'interface
. stabilité mécanique
. 1/3 d'enfoncement en zone portante



Essais cliniques chez l'homme

Hangody (1998, 1999)

- ✓ ***168 patients entre avril 92 et janv 96***
- ✓ ***Recul 2 à 5 ans***
- ✓ ***Age moyen : 32.4 ans (17-45)***
- ✓ ***Localisation***
 - ✓ *129 condyles (48 OCD, 81 lésions traumatiques)*
 - ✓ *26 rotules (24 chondropathies, 2 OCD)*
 - ✓ *13 astragales (8 post-trauma, 5 atrauma)*

Résultats globaux

Hangody (1998, 1999)

✓ **Complications rares**

- ✓ 3 hématomes
- ✓ 1 échec de fixation (OCD)
- ✓ 7 douleurs rotuliennes (2 chevilles, 3 condyles)

✓ **> 90 % de Bons et TB résultats fonctionnels**

- ✓ *Genou : score HSS = 82.5 (65-100)*
- ✓ *Cheville : score Hanover = 92 (82-100)*
- ✓ *Reprise de fonction à 3 mois*
 - ✓ *Plus long si +4 greffons, rotule, astragale*
 - ✓ *Maintien à 2 ans*

Mosaic Plasty

Série personnelle (Avril 97 à mars 2003)

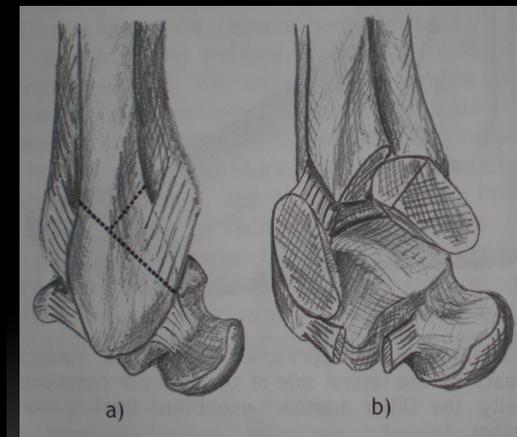
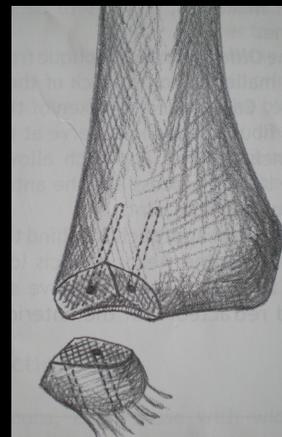
- ✓ 37 cas (36 patients)
- ✓ Age moyen : 28 ans (15-48)
- ✓ Types de lésions
 - ✓ OCD : 18
 - ✓ Post-trauma : 12
 - ✓ Dégénératives : 7
- ✓ Localisation
 - ✓ Condyle : 18
 - ✓ Rotule : 7
 - ✓ Trochlée : 6
 - ✓ Astragale : 6



Mosaic Plasty

Série personnelle

- ✓ **Nombre de greffons** : 2 à 13 ($M = 6.6$)
- ✓ **Diamètre des greffons** : 3.5 et 4.5 mm
- ✓ **Technique**
 - ✓ Arthrotomie le plus souvent
 - ✓ Site donneur : berge de la trochlée, pourtour de l'échancrure
 - ✓ Ostéotomie malléole int, péroné (astragale)
- ✓ **Gestes associés**
 - ✓ Transposition TTA si rotule désaxée ou haute
 - ✓ Ostéotomie tibiale si varus $> 3^\circ$
- ✓ **Suites**
 - ✓ décharge 3 à 4s
 - ✓ mobilisation immédiate



Mosaic Plasty

Série personnelle

- ✓ ***Recul moyen = 24 mois (3-60)***
- ✓ ***Complications***
 - ✓ *1 hémarthrose du genou*
 - ✓ *1 infection superficielle*
 - ✓ *1 échec de fixation (arthroscopie)*
 - ✓ *2 reprises (rotules multiopérées)*
- ✓ ***Qualité des résultats***
 - ✓ *Directement liée à la localisation et au type de lésion*
 - ✓ *OCD > lésion post-trauma > lésion dégénérative*
 - ✓ *Condyle > astragale > rotule*

Mosaic Plasty

Série personnelle

- ✓ *Les meilleurs résultats sont obtenus dans les OCD du condyle sur genou axé*
 - ✓ *> 95 % de Bons et TB résultats fonctionnels*
- ✓ *Les résultats les moins bons sont obtenus dans les lésions dégénératives de la rotule*
 - ✓ *50 % de bons résultats*
- ✓ *Aucune raideur articulaire*
- ✓ *Pas de corrélation avec la taille de la lésion*



Mosaic plasty

Ce qui est admis



✓ **Restitution de la surface articulaire**

✓ **Faible morbidité**

✓ *Hangody, Injury 2008*

✓ 1097 cas de 1992 à 2006

✓ 3 % douleur sur site de prélèvement

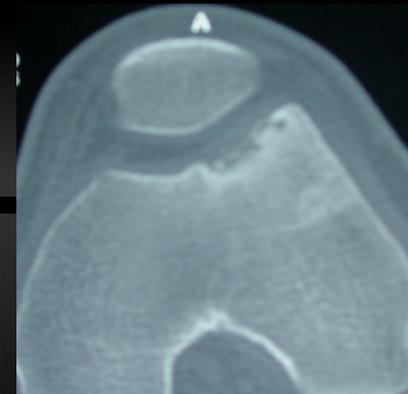
✓ 8 % d'hémarthrose

✓ **80-90 % bons résultats au delà de 2 ans**

✓ *Condyle fémur > astragale > rotule*

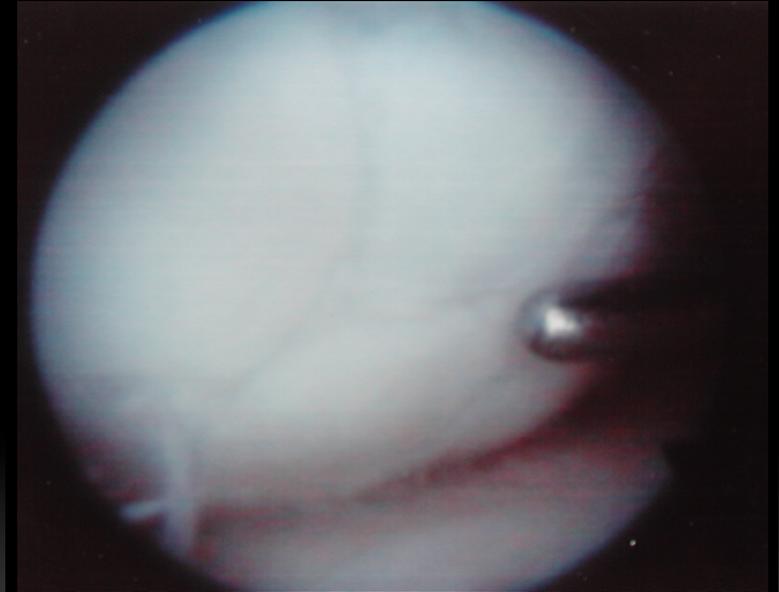
✓ *Lésion unique > lésions multiples*

✓ *Lésion isolée > lésion associée (LCA, ménisque)*



Mosaic plasty

Ce qui est encore controversé



✓ ***Qualité de la cicatrisation***

✓ *Taux de tissu « hyalin like »*

✓ *Viabilité des chondrocytes*

✓ *Expression de leur phénotype (collagène de type II, PG)*

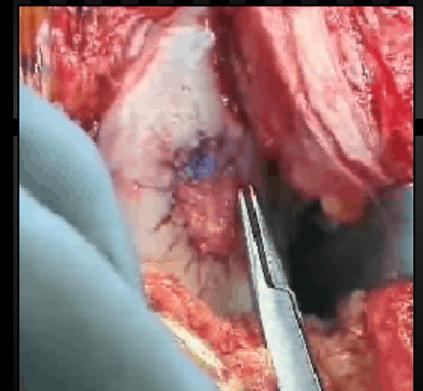
✓ ***Maintien des résultats à long terme***

✓ ***Comparaison avec la greffe de chondrocytes***

La greffe de chondrocytes autologues

Peterson, Minas, Brittberg (Corr 374, 2000)

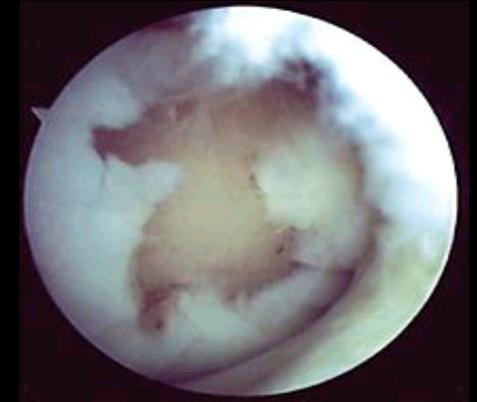
- ✓ *94 genoux entre 87 et 95*
- ✓ *Recul : 2-9 ans*
- ✓ *Bons et TB résultats*
 - ✓ *condyle isolé : 92%*
 - ✓ *avec plastie LCA : 75 %*
 - ✓ *lésions OT multiples : 67 %*
 - ✓ *rotule 65 %*
- ✓ *Complications*
 - ✓ *7 échecs*
 - ✓ *26 réactions hypertrophiques (7 repris)*
 - ✓ *10 fibroses (arthrolyse arthroscopique)*



Mosaic Plasty / Greffe de chondrocytes

- ✓ ***Peu d'études randomisées, résultats contradictoires***
- ✓ ***Complications relativement rares***
 - ✓ *Mosaic plasty : Hémarthrose, échec de fixation, douleur sur site de prélèvement*
 - ✓ *Greffe de chondrocytes : Hypertrophie cartilagineuse, fibrose*
- ✓ ***Rapport coût/efficacité différent***
 - ✓ *Mosaic plasty*
 - ✓ *technique en 1 temps, non coûteuse*
 - ✓ *Greffe de chondrocytes*
 - ✓ *technique lourde et onéreuse nécessitant 2 temps chirurgicaux*

Techniques de régénération



✓ **Pour qui ?**

- ✓ *Sujet jeune < 40 ans*
- ✓ *Lésions chondrales ou ostéochondrales focales, isolées, peu étendues*
- ✓ *Condyles fémoraux +++ , astragale, rotule ±*
- ✓ *Articulation stable et axée*

✓ **Quel est le but ?**

- ✓ *Curatif : rétablir la fonction articulaire*
- ✓ *Préventif : éviter l'apparition de lésions dégénératives*
 - ✓ *Recul des séries encore insuffisant*
 - ✓ *Histoire naturelle des lésions chondrales mal connue*
 - ✓ *Appréciation objective de la cicatrisation ?*

Conclusion



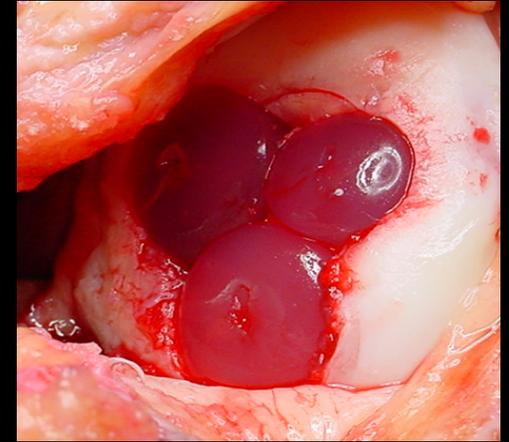
- ✓ *La Mosaic Plasty et la Greffe de Chondrocytes Autologues sont actuellement les 2 méthodes employées pour réparer les pertes de substances du cartilage articulaire.*
- ✓ *Elles seules permettent d'obtenir une cicatrisation « hyalin like »*
- ✓ *Ces méthodes sont indiquées dans les lésions chondrales ou ostéochondrales focales du sujet jeune, sur une articulation stable et bien axée.*

Conclusion



- ✓ *Les résultats sont globalement bons dans 80 à 90 % des cas et se maintiennent au delà de 2 ans*
- ✓ *Ils sont plus incertains au delà de 5 ans, surtout chez les sportifs*
- ✓ *Les résultats sont directement dépendants de la taille de la lésion, de la localisation et de l'existence de lésions associées*

Conclusion



- ✓ *Les techniques d'avenir sont basées sur la fabrication de néocartilage in vitro ou in vivo à partir d'un substrat synthétique et de chondrocytes autologues ou de cellules souches mésenchymateuses*
- ✓ *L'exploration non invasive de la cicatrisation cartilagineuse reste un élément fondamental dans l'évaluation des résultats à moyen et long terme.*

Merci de votre attention

