

**MOSAICOPLASTIA REVESTIDA COM PERÍOSSEO NO TRATAMENTO DE PERDA
OSTEOCONDRA DO JOELHO.**

Fernando Fonseca¹

(Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina de Coimbra)

Clínica Universitária de Ortopedia
Faculdade de Medicina de Coimbra

Correspondência:

Fernando Fonseca

Clínica Universitária de Ortopedia

Hospitais da Universidade de Coimbra

Praceta Mota Pinto

3000 Coimbra

Portugal

pereirafonseca@gmail.com

Sem qualquer conflito de interesse. O autor não recebeu qualquer subsídio ou contrapartida financeira para elaborar este trabalho

¹ Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina de Coimbra

MOSAICPLASTIE ASSOCIÉE À UN APPORT PÉRIOSTÉ DANS LE TRAITEMENT DES PERTES DE SUBSTANCES OSTÉOCHONDRALES DU GENOU

F. Fonseca

Sommaire de l'article

INTRODUCTION

TECHNIQUE

EXPÉRIENCE PERSONNELLE

DISCUSSION

Hôpital et Université de Coimbra - pereirafonseca@gmail.com

INTRODUCTION

Dans les défauts ostéochondraux symptomatiques plusieurs traitements ont été proposés : forage ⁽¹⁾, micro fractures ⁽²⁾, recouvrement par périoste (3-4), transpositions de cartilage provenant de zones non-portantes, ⁽⁵⁾ mosaïcplastie ⁽⁶⁾, greffes autologues de chondrocytes (7-8).

La reconstruction de défauts étendus, concernant une grande surface articulaire avec le prélèvement de nombreux greffons, peut être source de morbidité au niveau de la zone donneuse et parfois obliger à faire des prélèvements ostéochondraux au niveau d'autres articulations.

Pour éviter ces inconvénients, dans les pertes de substance osseuse ostéochondrale de plus de 2 cm², nous utilisons depuis 1999 une technique hybride associant une mosaïcplastie avec une couverture par du périoste (cambium layer) (fig. 1).

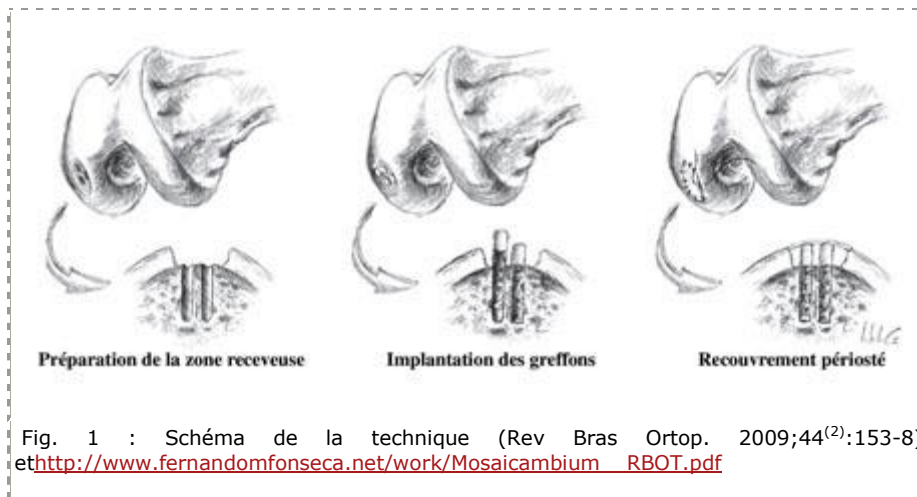




Fig. 2 : Evaluation des lésions ostéochondrales.



Fig. 3 : Implantation des greffons ostéochondraux.



Fig. 4 : Aspect après comblement du défaut condylien par les greffons ostéocartilagineux. La flèche indique le siège du prélèvement du greffon périosté.



Fig. 5 : Fixation du lambeau périosté.



Fig. 6 : Aspect du recouvrement par lambeau périosté.

TECHNIQUE

L'intervention est réalisée sous anesthésie générale ou locorégionale. Le patient est installé en décubitus dorsal muni d'un garrot à la racine du membre. On procède tout d'abord à une arthroscopie de façon à confirmer le type et l'étendue des lésions.

Nous réalisons ensuite une arthrotomie (fig. 2) et plus souvent, actuellement, une mini-arthrotomie.

Une fois connue l'étendue de la zone à recouvrir, on effectue le prélèvement de greffons ostéochondraux de diamètre compris entre 2 et 6 mm, et d'une longueur de 20 mm de façon à combler 70 à 80 % du défaut ostéochondral. La zone donneuse est de préférence la région inter-condylienne et le condyle fémoral médial du genou traité. Les prélèvements sont plus rarement au niveau du condyle fémoral latéral en raison du risque de syndrome patellaire douloureux.

Les cylindres ainsi prélevés sont implantés dans la zone du défaut ostéochondral selon les principes énoncés par Hangody ⁽⁹⁾ (fig. 3).

Après implantation des cylindres ostéochondraux, nous réalisons un recouvrement de toute la zone traitée par une greffe de périoste provenant de la partie antéro-médiale du tibia (fig. 4). Le prélèvement doit être réalisé soigneusement jusqu'au contact avec l'os cortical. Cette couche profonde du périoste appelé cambium layer est la plus riche en cellules mésenchymateuses indifférenciées (3-4). Le périoste est déposé en plaçant sa face profonde

au contact des cylindres ostéochondraux déjà implantés. Il est ensuite suturé au cartilage à l'aide d'un fil résorbable avec une aiguille lancéolée (fig. 5).

Après la fixation, il faut effectuer une vérification de la suture, de la stabilité du greffon, et l'absence de limitation de mobilité du genou ou de conflit entre fémur et tibia (fig. 6). La fermeture de l'incision après lâchage du garrot et réalisation de l'hémostase avec la mise en place d'un drainage qui peut être retiré 48 h plus tard.

L'utilisation d'une analgésie postopératoire continue permet de débiter d'emblée la rééducation fonctionnelle. Nous effectuons des mobilisations, avec utilisation d'un arthromoteur jusqu'à l'amplitude de mobilité de 100°, associées à une lutte contre la sidération musculaire et une mobilisation active des articulations de la hanche et de la cheville. Au 2ème jour, et après avoir vérifié l'absence d'hémarthrose, peut être débuté le lever du patient. La marche s'effectue à l'aide de deux cannes avec une décharge pendant 8 semaines. Parallèlement, on effectue des mobilisations du genou jusqu'à atteindre l'amplitude maxima de flexion, des mobilisations transversales de la rotule, et nous renforçons les muscles du genou. La mise en charge complète avec cannes est possible à partir de la 8ème semaine et sans canne après 12 semaines. La course est autorisée à partir de la 18ème semaines. Pour les sportifs, le retour à la compétition sera possible 8 à 12 mois après l'intervention.

Tableau I — Les données de la série							
Cas	Sexe	âge	Condyle	Taille (cm)	Mode d'installation	ICRS* Pre-op	Technique
1	Masc	31	Medial	2,5	Progressif	IV	Mosaïque
2	Masc	18	Lateral	2,5	Progressif	III	Mosaïque
3	Masc	33	Medial	2	Aigu	III	Mosaïque
4	Fem	33	Medial	3	Progressif	IV	Mosaïque
5	Fem	37	Medial	2,5	Progressif	IV	Mosaïque
6	Masc	18	Medial	2,5	Aigu	IV	Mosaïque
7	Masc	21	Medial	2,9	Aigu	IV	Mosaïque
8	Fem	23	Medial	2,9	Progressif	IV	Mosaïque
9	Masc	21	Medial	2,8	Progressif	III	Mosaïque
10	Masc	30	Medial	2,5	Progressif	III	Mosaïque
11	Masc	26	Lateral	2,5	Aigu	III	Mosaïque
12	Masc	25	Medial	2,5	Progressif	IV	Mosaïque
13	Fem	26	Medial	2,6	Aigu	IV	Mosaïque
14	Masc	28	Medial	2,6	Progressif	IV	Mosaïque
15	Masc	28	Medial	2,6	Progressif	IV	Mosaïque
16	Fem	25	Medial	2,5	Aigu	IV	Mosaïque
16	Fem	22	Medial	2,5	Aigu	III	Mosaïque
18	Masc	20	Medial	2,5	Progressif	III	Mosaïque
19	Masc	31	Medial	2,7	Progressif	III	Mosaïque
20	Masc	33	Medial	2,7	Progressif	III	Mosaïque
* ICRS: L'International Cartilage Research Society - (www.cartilage.org)					Sitemap ---> Socrates database ---> ICRS evaluate		

Tableau II — Résultats finaux

	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
Mosaïcplastie	6	4	-	-
Mosaïcambium	6	2	1	1

EXPÉRIENCE PERSONNELLE

Notre expérience a fait l'objet de plusieurs présentations dans des congrès et d'une publication en 2009 ⁽¹⁰⁾ (http://www.fernandomfonseca.net/work/Mosaicambium_RBOT.pdf). Nos résultats sont fiables et comparables à ceux de Hangody (11-12) (Tableaux 1 et 2).

Le contrôle par IRM de cas ayant plus de 4 ans de recul a montré la présence d'irrégularité cartilagineuse (fig. 7). Ceux contrôlés par second-look ont montré, au niveau de la zone traitée, la présence d'un cartilage d'aspect hyalin confirmée par biopsie ⁽¹⁰⁾. Le tissu retrouvé au niveau de la zone donneuse est un fibrocartilage (12-14).

DISCUSSION

Les causes d'altération du cartilage articulaire sont multiples et variées. Les lésions isolées, souvent asymptomatiques, sont très fréquentes et souvent des découvertes arthroscopiques ⁽¹⁵⁾. Parmi les différentes techniques existantes, la mosaïcplastie permet une transposition ostéocartilagineuse autogène avec une faible morbidité au niveau de la zone donneuse ⁽¹¹⁾ qui permet dans notre expérience un recouvrement de 80 % de la surface du défaut osseux cartilagineux. Le périoste possède dans sa couche profonde une zone surnommée cambium layer. Cette couche est riche en cellules indifférenciées capables de se différencier en chondrocytes (3-8-16). L'utilisation isolée du périoste a donné de mauvais résultats ⁽¹⁷⁾. En cas d'utilisation d'une greffe autogène de chondrocytes, il est nécessaire d'utiliser le périoste comme moyen de contention parce qu'il semble stimuler la production de chondrocytes ⁽⁷⁾.

Afin d'obtenir la couverture des 20 % restant de la zone du défaut, nous recourons à une greffe de périoste en association à la mosaïcplastie, technique que nous appelons mosaïcambium ⁽¹⁰⁾.

Le risque de séquelles en cas de prélèvement de nombreux cylindres ostéochondraux, l'impossibilité dans notre hôpital d'utiliser des transplants autogènes de chondrocytes, nous conduit à utiliser la technique hybride que nous venons de décrire. Nous pouvons ainsi l'utiliser dans le traitement des grandes pertes de substance ostéochondrale avec une morbidité très réduite par rapport aux autres techniques. Nous avons pu ainsi diminuer le recours à une chirurgie secondaire. Il s'agit donc d'une intervention très utile pour toutes les pertes de substances ostéochondrales d'étendue supérieure à 2 cm².



Grade 0

Grade 1a

Grade 1b

Grade 2



Grade 3a

Grade 3b

Grade 3c

Grade 3d

Grade 4a

Grade 4b

Classification de L'ICRS pour la profondeur des lésions cartilagineuses.
 (www.cartilage.org) Sitemap >Socrates database >ICRS evaluation package.

Fig. 7b : Aspect IRM à 10 ans de recul.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Fritz J, Janssen P, Gaissmaier C, Schewe B, Weise K.** Articular cartilage defects in the knee- basics, therapies and results. *Injury, Int. J. Care injured*, 2008, 39S, S50-S57
2. **Rodrigo JJ, Steadman JR, Silliman JF; Fulstone HA.** Improvement of full-thickness chondral defect healing in the human knee after debridement and microfracture using continuous passive motion. *Am J Knee Surg* 1994;7:109-116
3. **O'Driscoll SW, Recklies AD, Poole AR.** Chondrogenesis in periosteal explants. An organ culture model for in vitro study. *J Bone Joint Surg* 1994; 76 A:1042-51
4. **Simon TM, Van Sickle DC, Kunishima DH, Jackson DW.** Cambium cell stimulation from surgical release of the periosteum. *J Orthop Res.* 2003 21⁽³⁾:470-80
5. **Outerbridge HK, Outerbridge RE, Smith DE:** Osteochondral defects in the knee. A treatment using lateral patella autografts. *Clin Orthop.* 2000; 377:141-151; 21:751-756.
6. **Hangody L, Kish G, Karpati Z, Szerb I, Udvarhelyi I.** Arthroscopic autogenous osteochondral mosaicplasty for the treatment of femoral condylar articular defects. A preliminary report. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc:* 1997, 5: 262-267
7. **Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L.** Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med.* 1994 6;331⁽¹⁴⁾:889-895
8. **Rosenberger RE, Gomoll AH, Bryant T, Minas T.** Repair of large chondral defects of the knee with autologous chondrocyte implantation in patients 45 years or older. *Am J Sports Med Bone* 2008; 36:2336-44.
9. **Hangody L, Feczko P, Bartha L, Bodo G, Kish G.** Mosaicplasty for the treatment of articular defects of the knee and ankle. *Clin Orthop* 2001; 391 (suppl): 328-36
10. **Fonseca F.** Mosaicoplastia revestida com periósteo no tratamento de perda osteocondral do joelho. *Rev. Bras Ortop Traum;* 2009, 44⁽²⁾: 153-158. http://www.fernandomfonseca.net/work/Mosaicambium_RBOT.pdf
11. **Hangody L, Feczko P, Bartha L, Bodo G, Kish G.** Mosaicplasty for the treatment of articular defects of the knee and ankle. *Clin Orthop* 2001; 391 (suppl): 328-36
12. **Hangody L, Kish G, Karpati Z, Udvarhelyi I, Szigeti I, Bely M.** Mosaicplasty for the treatment of articular cartilage defects application in clinical practice. *Orthopaedics* 1998; 21⁽⁷⁾:751-6
13. **Bobic V.** Arthroscopic osteochondral auto graft transplantation in anterior cruciate ligament reconstruction: a preliminary clinical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996; 3: 262-264.
14. **Bussiere C, Selmi TAS, Neyret Ph, Francisco LNFL, Prado RK.** Osteochondral mosaicplasty. Twenty-two clinical cases. *Rev Port Ortop Trauma,* 2006, 14, 2- 1- 21
15. **Årøen A, Løken S, Heir S, Alvik E, Ekeland A, Granlund OG, Engebretsen L:** Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies. *Am. J. Sports Med.* 2004;32; 211.
16. **Zhang X, Awad HA, O'Keefe RJ, Guldborg RE, Schwarz EM.** A perspective: engineering periosteum for structural bone graft healing. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 466⁽⁸⁾:1777-87
17. **Hunziker EB.** Articular cartilage repair: basic science and clinical progress. A review of the current status and prospects. *Osteoarthritis Cartilage*, 2002, 18, 730-734

Maîtrise Orthopédique n°190 - janvier 2010

INTRODUÇÃO

Existem várias formas de tratamento dos defeitos osteocondrais sintomáticos como furagens [2], microfracturas [3], recobrimento com peri-ósseo [4, 5], transposição de cartilagem de zonas de menor solicitação [6], mosaicoplastia [7] ou transplante autólogo de condrócitos [8,9].

Contudo em defeitos extensos torna-se difícil reconstituir a totalidade da superfície articular, ou então o elevado número de cilindros colhidos pode causar morbidade na zona dadora ou obrigar a colher cilindros osteocondrais noutras articulações.

Inspirado em duas técnicas diferentes, o autor utiliza, desde 1999, para perdas de substância osteocondral com mais de 2 cm², uma técnica mista com recurso a mosaicoplastia recoberta com peri-ósseo (*cambium layer*). Com este artigo pretende-se apresentar a técnica utilizada e discutir os resultados clínicos obtidos.

TÉCNICA

Os doentes são operados sob anestesia geral ou loco-regional, colocados em decúbito dorsal e com garrote na raiz da coxa. O protocolo de procedimento pressupõe uma artroscopia prévia de modo a confirmar o tipo e extensão da lesão.

Posteriormente, por artrotomia, mas na actualidade por mini-artrotomia confirma-se de novo a lesão e a necessidade de reconstrução da superfície articular (Figura 1).

Determinada a área a reconstituir colhem-se cilindros de autoenxertos osteocondrais com diâmetros entre 2,7, 3,5 mm e 6 mm com um comprimento de 20 mm, de modo a preencher cerca de 80% da superfície do defeito osteocondral.

Como zona dadora recorre-se preferencialmente à região intercondiliana e côndilo femoral medial na zona do mesmo joelho. Raramente se colhe no côndilo femoral lateral pelo risco de causar síndrome rotuliano doloroso.



Figura 1
Avaliação do defeito
osteocondral

Os enxertos assim colhidos são implantados na zona do defeito osteocondral seguindo os preceitos descritos por Hangody [10] - (Figura 2).

Implantados os cilindros osteocondrais (Figura 3) a superfície é recoberta com enxerto peri-ósseo colhido da superfície tibial, a nível da face antero-medial da tibia

(Figura 3-seta), com cuidado de destacar toda a zona adjacente ao osso, denominada de *cambium layer*, por se saber que nessa zona existem células mesenquimatosas indiferenciadas [4, 5].

A face de *cambium* do retalho peri-ósseo é virada para os cilindros implantados. A fixação efectua-se com sutura ao bordo de cartilagem recorrendo a fio reabsorvível e agulha lanceolada (Figura4).

Feita a fixação procede-se ao controlo da sutura de modo a confirmar que o retalho está fixo e permite o movimento de deslizamento do fémur sobre a tibia sem limitações ou conflitos (Figura 5).

Confirmada a estabilidade do retalho, efectua-se o encerramento da ferida após abertura do garrote e controlo da hemostase.



Figura 5
Controlo da fixação do retalho de peri-ósseo

A colocação ou não de um dreno depende da hemostase conseguida. Na dúvida deve-se colocar um dreno intra-articular que se retira 48 horas depois da cirurgia.

A reabilitação inicia-se no pós-operatório imediato. Normalmente os doentes ficam com um esquema de analgesia contínua, podendo iniciar a recuperação funcional imediata. Nas primeiras 48 horas fazem mobilização

auto-passiva com recurso a artromotor na amplitude articular de 100° (100-0-0), bem como exercícios de combate à sideração muscular como a abdução da anca, a contracção activa dos músculos adutores da coxa

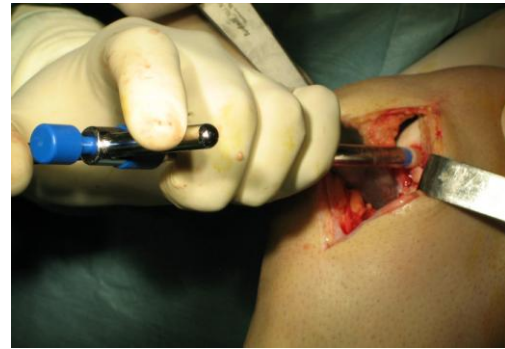


Figura 2
Implantação de enxertos osteocondrais



Figura 3
Preenchimento superfície articular.
A seta mostra o local de colheita do enxerto de periósseo



Figura 4
Fixação do retalho de peri-ósseo

e a mobilização activa dos tornozelos com exercícios de flexão e extensão activa desta articulação.

Às 48 horas e após verificação da inexistência de sangue intra-articular retira-se o dreno e inicia-se o levante do doente. A marcha é efectuada com auxílio de canadianas e sem carga no membro operado, situação mantida nas 8 semanas após a cirurgia. Complementarmente vão-se efectuar exercícios de amplitude articular do joelho de modo a atingir a amplitude máxima, massagem transversal da patela e mobilização da mesma bem como fortalecimento muscular de todos os grupos musculares envolvidos na mobilidade do joelho, de modo a evitar a atrofia muscular.

A marcha com carga e com canadianas é permitida a partir da 8ª semana e a marcha sem canadianas às 12 semanas.

A corrida é iniciada pelas 18 semanas de pós-operatório. No caso de o doente ser desportista o retorno competitivo só é autorizado entre os 8 e os 12 meses de cirurgia.

EXPERIÊNCIA PESSOAL

Esta técnica foi inicialmente apresentada no XX Congresso da SPOT em 2000, posteriormente no 69 Annual Meeting da AAOS (Dallas) em 2002 e objecto de publicação recente (2009) [1].

Na avaliação clínica os resultados obtidos foram bons e fiáveis, mesmo comparando com os casos em que apenas se utilizou a técnica standard descrita por Hangody [1].

A Ressonância Magnética em casos com mais de quatro anos de evolução mostrou a presença de irregularidades cartilagíneas, mas menor que nos doentes em que foi utilizada a técnica de mosaicambium. (Figura 6)



Figura 6
Controlo de doente com 10 anos de evolução

Nos casos de avaliação por *second-look* foi observada a presença de uma cartilagem hialina em toda a extensão do defeito [1], comprovada pela biopsia efectuada.

DISCUSSÃO

São múltiplas e variadas as causas de patologia da cartilagem. Alterações isoladas da cartilagem,

apesar de muitas vezes serem assintomáticas, são muito frequentes constituindo muitas vezes uma descoberta artroscópica [13]. Das diversas técnicas de tratamento existentes a mosaicoplastia permite a transposição osteocartilagínea autógena, com baixa morbidade na zona dadora [14], permitindo segundo o autor o recobrimento de 70% da área [14, 15]. Este valor é fornecido pelo autor sem aparente evidência científica que a sustente. Brussiere [17] propôs uma fórmula matemática para o cálculo da área que deve ser substituída, mas não mostrou qualquer evidência clínica de esta fórmula estar correcta.

Outro problema colocado na mosaicoplastia é o tipo de cartilagem que fica entre as zonas dadoras e muitas vezes é uma fibrocartilagem [15, 17]. O peri-ósseo possui na sua zona junto ao osso uma camada denominada *cambium layer* que possui células indiferenciadas capazes de em meio intra-articular de se diferenciarem em condrócitos [4, 19, 20]. Isoladamente a utilização de peri-ósseo conduziu a maus resultados [21] mas quando é necessário utilizar transplante autógeno de condrócitos, nomeadamente na técnica de 1ª geração, é necessário utilizar o peri-ósseo, como meio de contenção. Este revelou-se também importante na produção e estimulação da produção de condrócitos [8]

Para tentar complementar os restantes 30% de área descoberta e por não dispormos de cultura de condrócitos, propomos o recurso ao enxerto de peri-ósseo [4] combinado com a mosaicoplastia, técnica que designámos por mosaicambium [1].

Devido ao reconhecimento das eventuais sequelas da mosaicoplastia quando se colhe um número elevado de cilindros, aliado à impossibilidade de utilizarmos em ambiente hospitalar transplante autógeno de condrócitos, desenvolvemos e temos utilizado nos casos de doentes com defeito osteocondral superior a 2 cm² uma técnica combinando a utilização de mosaicoplastia recoberta por peri-ósseo.

Com esta técnica podemos resolver grande parte da perda de substância osteocondral, diminuir o número de cilindros colhidos na zona dadora, e evitando a necessidade de colher enxerto noutras articulações ou perto da articulação patelo-femoral, local de comprovada morbidade residual, com presença de dor patelo-femoral [18], bem como evitar a presença de uma segunda cirurgia como acontece na técnica de implantação de condrócitos autógenos.

Por resolver fica a possibilidade de uma dor residual e alteração funcional do joelho devido a sequelas na zona dadora [16, 18].

CONCLUSÃO

A técnica de mosaicambium é uma opção a considerar sempre que temos uma perda de substância OC superior a 2 cm², pelo menor número de enxertos necessário e diminuição da morbidade ligada à zona dadora.

BIBLIOGRAFIA

1. **Fonseca F.** Mosaicoplastia revestida com periósseo no tratamento de perda osteocondral do joelho. *Rev. Bras Ortop Traum*; 2009, 44(2): 153-158
2. **Fritz J, Janssen P, Gaissmaier C, Schewe B, Weise K.** Articular cartilage defects in the knee- basics, therapies and results. *Injury, Int. J. Care injured*, 2008, 39S, S50-S57
3. **Rodrigo JJ, Steadman JR, Silliman JF; Fulstone HA.** Improvement of full-thickness chondral defect healing in the human knee after debridement and microfracture using continuous passive motion. *Am J Knee Surg* 1994;7:109-116
4. **O'Driscoll SW, Recklies AD, Poole AR.** Chondrogenesis in periosteal explants. An organ culture model for in vitro study. *J Bone Joint Surg* 1994; 76 A:1042-51
5. **Simon TM, Van Sickle DC, Kunishima DH, Jackson DW.** Cambium cell stimulation from surgical release of the periosteum. *J Orthop Res.* 2003 21(3):470-80
6. **Outerbridge HK, Outerbridge RE, Smith DE:** Osteochondral defects in the knee. A treatment using lateral patella autografts. *Clin Orthop.* 2000; 377:141-151; 751-756.
7. **Hangody L, Kish G, Karpati Z, Szerb I, Udvarhelyi I.** Arthroscopic autogenous osteochondral mosaicplasty for the treatment of femoral condylar articular defects. A preliminary report. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc:* 1997, 5: 262-267
8. **Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L.** Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med.* 1994 6;331(14):889-895
9. **Rosenberger RE, Gomoll AH, Bryant T, Minas T.** Repair of large chondral defects of the knee with autologous chondrocyte implantation in patients 45 years or older. *Am J Sports Med Bone* 2008; 36:2336-44
10. **Hangody L, Feczko P, Bartha L, Bodo G, Kish G.** Mosaicplasty for the treatment of articular defects of the knee and ankle. *Clin Orthop* 2001; 391 (suppl): 328-36
11. **Smith GD, Taylor J, Almqvist KF, Erggelet C, Knutsen G, Portabella MG, Smith T, Richardson JB .** Arthroscopic assessment of cartilage repair: a validation study of 2 scoring systems. *Arthroscopy.* 2005 21(12):1462-1467
12. **Makino A, Muscolo DL, Puigdevall M, Costa-Paz M, Ayerza M:** Arthroscopic fixation of osteochondritis dissecans of the knee: clinical, magnetic resonance imaging, and arthroscopic follow-up. *Am J Sports Med .* 2005; 33(10):1499-504.
13. **Årøen A, Løken S, Heir S, Alvik E, Ekeland A, Granlund OG, Engebretsen L:** Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies. *Am. J. Sports Med.* 2004;32; 211.
14. **Hangody L, Feczko P, Bartha L, Bodo G, Kish G.** Mosaicplasty for the treatment of articular defects of the knee and ankle. *Clin Orthop* 2001; 391 (suppl): 328-36
15. **Hangody L, Kish G, Karpati Z, Udvarhelyi I, Szigeti I, Bely M.** Mosaicplasty for the treatment of articular cartilage defects application in clinical practice. *Orthopaedics* 1998; 21(7):751-6
16. **Bobic V.** Arthroscopic osteochondral auto graft transplantation in anterior cruciate ligament reconstruction: a preliminary clinical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996; 3: 262-264.

17. **Bussiere C, Selmi TAS, Neyret Ph, Francisco LNFL, Prado RK.** Osteochondral mosaicplasty. Twenty-two clinical cases. *Rev Port Ortop Trauma*, 2006, 14, 2- 1- 21
18. **Ahmad CS, Guiney WB, Drinkwater CJ.** Evaluation of donor site intrinsic healing response in autologous osteochondral graft of the knee *Arthroscopy* 2002 Jan; 18 (1): 95-8
19. **Haasper C, Zeichen J, Meister R, Krettek C, Jagodzinski M.** Tissue engineering of osteochondral constructs in vitro using bioreactors. *Injury, Int. J. Care injured*, 2008, 39S1, S66-S76
20. **Zhang X, Awad HA, O'Keefe RJ, Guldberg RE, Schwarz EM .** A perspective: engineering periosteum for structural bone graft healing. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 466(8):1777-87
21. **Hunziker EB.** Articular cartilage repair: basic science and clinical progress. A review of the current status and prospects. *Osteoarthritis Cartilage*, 2002, 18, 730-734
22. **Ramappa AJ, Gill TJ, Bradford CH, Ho CP, Steadman JR..** Magnetic resonance imaging to assess knee cartilage repair tissue after microfracture of chondral defects. *J Knee Surg*, 2007, 20, 228-34
23. **Kreuz PC, Steinwachs M, Erggelet C, Krause SJ, Ossendorf C, Maier D, Ghanem N, Uhl M, Haag M.** Classification of graft hypertrophy after autologous chondrocyte implantation of full-thickness chondral defects in the knee. *Osteoarthritis Cartilage*, 2007, 15, 1339-47

Quadro I

Descrição dos doentes avaliados

Caso	Sexo	Idade	Côndilo	Tamanho (cm2)	Causa	Início sintomas	Pre-op ICRS	Técnica cirúrgica	Raios X - ICRS Pre-oper.
1	Masc	31	Medial	2,5	ADL	Gradual	IV	Mosaicoplastia	II
2	Masc	18	Lateral	2,5	Desporto	Gradual	III	Mosaicambium	I
3	Masc	33	Medial	2	ADL	Agudo	III	Mosaicoplastia	I
4	Fem	33	Medial	3	ADL	Gradual	IV	Mosaicambium	I
5	Fem	37	Medial	2,5	ADL	Gradual	IV	Mosaicoplastia	I
6	Masc	18	Medial	2,5	Desporto	Gradual	IV	Mosaicambium	I
7	Masc	21	Medial	2,9	Desporto	Agudo	IV	Mosaicoplastia	I
8	Fem	23	Medial	2,9	ADL	Gradual	IV	Mosaicambium	I
9	Masc	21	Medial	2,8	ADL	Gradual	III	Mosaicoplastia	I
10	Masc	30	Medial	2,5	ADL	Gradual	III	Mosaicambium	I
11	Masc	26	Lateral	2,5	ADL	Agudo	III	Mosaicoplastia	I
12	Masc	25	Medial	2,5	ADL	Gradual	IV	Mosaicambium	I
13	Fem	26	Medial	2,6	Desporto	Agudo	IV	Mosaicoplastia	I
14	Masc	28	Medial	2,6	ADL	Gradual	IV	Mosaicambium	I
15	Masc	28	Medial	2,6	ADL	Gradual	IV	Mosaicoplastia	II
16	Fem	25	Medial	2,5	Desporto	Agudo	IV	Mosaicambium	I
16	Fem	22	Medial	2,5	Desporto	Agudo	III	Mosaicoplastia	I
18	Masc	20	Medial	2,5	ADL	Gradual	III	Mosaicambium	II
19	Masc	31	Medial	2,7	ADL	Gradual	III	Mosaicoplastia	I
20	Masc	33	Medial	2,7	ADL	Gradual	III	Mosaicambium	I

Masc: Sexo masculino

Fem: Sexo feminino

ADL: Actividades quotidianas

Pre-op:Pré-operatório

—

Pré-operatório

Quadro II

Nº de cilindros utilizados

Técnica cirúrgica	Nº cilindros
Mosaicoplastia	3
Mosaicambium	2
Mosaicoplastia	3
Mosaicambium	4
Mosaicoplastia	3
Mosaicambium	2
Mosaicoplastia	3
Mosaicambium	2
Mosaicoplastia	3
Mosaicambium	2
Mosaicoplastia	4
Mosaicambium	2
Mosaicoplastia	4
Mosaicambium	2
Mosaicoplastia	3
Mosaicambium	4
Mosaicoplastia	3
Mosaicambium	3
Mosaicoplastia	3
Mosaicambium	2

Quadro III

Avaliação ICRS final

Avaliação ICRS final	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
Mosiacoplastia	6	4	-	-
Mosaicambium	6	2	1	1