



Fiche d'information

Janvier 2017

La transplantation d'os et de cartilage

1 Historique des transplantations

Les premiers documents relatant une greffe osseuse remontent au 17^e siècle. En 1668, le Hollandais Job van Meekeren serait parvenu à obturer le crâne d'un soldat en y greffant un morceau de crâne de chien. Le patient aurait guéri, mais comme ce fragment d'animal lui aurait valu d'être exclu de l'Eglise, il aurait exigé que le greffon soit retiré, mais il était trop tard : l'os s'était déjà ressoudé.

Des comptes rendus moins anecdotiques nous parviennent du 19^e siècle. En 1821, un médecin allemand, Philip von Walter a réalisé la première greffe osseuse documentée de type autologue, c'est-à-dire que le même individu est donneur et receveur (synonyme moins usité : autogène). Le Français Louis Ollier a, quant à lui, réalisé plusieurs études expérimentales chez l'animal en vue de traiter, par des greffes osseuses, des fractures guérissant mal et des malformations osseuses. Dans son ouvrage intitulé « Traité de la régénération des os », paru en 1867, il a formulé la première méthodologie dans le domaine. On lui doit aussi les termes de « transplantation allogène » (ou « allogreffe », une greffe d'os humains prélevés sur une autre personne que le receveur), « autogène » et « xénogène » (ou « xénogreffe », lorsque le greffon provient d'une espèce animale). En 1881 le médecin écossais William McEwen a effectué une allogreffe devenue célèbre, dans le cadre de la reconstruction d'un os du bras. Dès 1950, avec l'avènement des techniques de congélation modernes, les allogreffes osseuses sont devenues très courantes ; aujourd'hui, elles font parties des interventions de routine.

1.1 Premières transplantations de cartilages

Les premières expériences de transplantations de cartilages et d'articulations ne sont réalisées qu'au début du 20^e siècle. Plusieurs essais avaient été réalisés par le professeur E. Lexer entre 1907 et 1925, mais sans succès. Ce chirurgien allemand avait tenté de greffer du cartilage articulaire, et même des articulations complètes, pour remédier à des problèmes d'origine accidentelle ou congénitale. La première greffe d'une tête fémorale complète a été réalisée en 1958 par un chirurgien tchèque, le docteur M. Jaroš. Le greffon avait été prélevé sur le cadavre d'une personne accidentée ; il s'agissait donc d'une greffe allogène ou « allogreffe ».

Les premières greffes de cartilage réussies ont été réalisées dans les années 1960. C'est le docteur H. Wagner qui a pratiqué, en 1964, la première greffe de cartilage dans le genou. Il s'agissait d'une greffe autologue. Les premières allogreffes de cartilage ont été réalisées dans les années 1980. En matière de transplantation de tissu articulaire, on dispose donc aujourd'hui d'excellentes options thérapeutiques.

2 Fonction de l'os et du cartilage

2.1 Les os

L'os humain est, avec les dents, le tissu le plus dur de l'organisme. Le squelette humain compte entre 208 et 214 os de taille et de forme diverses. Il existe des différences d'un individu à l'autre, car les petits os du pied et de la colonne vertébrale peuvent varier en nombre.

L'os est un tissu vivant complexe, constitué de plusieurs types de cellules. L'espace intercellulaire se compose d'une substance de base, la matrice osseuse. Celle-ci contient principalement des composés de calcium qui la durcissent, ainsi que d'autres minéraux, de l'eau et du collagène (un type de protéine). La couche externe contient des cellules spécifiques à l'os, les ostéoblastes, à partir desquels se forment en permanence de nouvelles cellules osseuses. Sous la couche externe se trouve la masse osseuse compacte. Celle-ci contient des cellules osseuses, des vaisseaux sanguins et des travées osseuses (un matériau de remplissage spongieux). Au centre de la masse osseuse se trouve la moelle osseuse.

Les os ont essentiellement une fonction de soutien et de protection (le crâne, par exemple, protège le cerveau). Ils constituent aussi une partie de l'appareil locomoteur et sont reliés entre eux par les articulations. Ils abritent en outre la moelle osseuse rouge où se forment les cellules du sang et la moelle osseuse jaune qui renferme un tissu adipeux de réserve. Chez l'enfant, tous les os contiennent de la moelle osseuse hématopoïétique, c'est-à-dire capable de former des globules sanguins, alors que, chez l'adulte, seuls quelques os en contiennent encore.

2.2 Le cartilage

Le cartilage est un tissu de soutien lisse et non vascularisé, qui recouvre les articulations et de nombreuses parties du squelette. Les cellules du cartilage produisent une matrice gélatineuse composée essentiellement de fibres de collagène et de glycoprotéines. Cette matrice extracellulaire forme l'essentiel du cartilage, les cellules cartilagineuses ne représentant en fait que 1 à 5 % de la masse totale du cartilage. Les cellules du cartilage reçoivent leurs éléments nutritifs des tissus environnants.

Chez le sujet adulte, le cartilage se trouve principalement aux points du corps qui demandent simultanément beaucoup de résistance, d'élasticité et de mobilité. Le cartilage articulaire en est un exemple : il recouvre la tête des os participant à l'articulation et permet à ces derniers, grâce à sa structure lisse et élastique, de glisser les uns contre les autres. Extrêmement résistant, il amortit très efficacement les chocs.

3 Tableaux cliniques et blessures aux os et aux cartilages

Les accidents provoquant fractures ou esquilles sont la principale cause de problèmes osseux. Certaines maladies, comme l'ostéoporose, fragilisent le tissu osseux et accroissent le risque de fracture. Enfin, les tumeurs osseuses nécessitent parfois l'élimination chirurgicale du tissu malade.

Souvent, en présence de pathologies et de blessures orthopédiques, les ostéoblastes ne parviennent plus à former suffisamment de substance osseuse. La greffe osseuse permet de remédier à cette situation. Les fragments d'os greffés comblent les lacunes ou remplacent certaines parties de l'os. Les greffons osseux sont également utilisés en chirurgie esthétique, surtout dans les interventions sur le visage et la mâchoire.

Par le passé, les lésions des osselets de l'oreille interne étaient souvent traitées par transplantation. Ces os minuscules de l'oreille moyenne transmettent mécaniquement les sons depuis le tympan jusqu'à l'oreille interne. Leur inflammation chronique peut entraîner leur destruction. Cette situation se traite aujourd'hui par reconstruction et par l'insertion d'implants.

3.1 Régénération du cartilage

Les accidents, les blessures dues au sport, l'obésité, les jambes arquées ou en X sont les principales causes de dommages au cartilage. Les maladies inflammatoires (arthrite) et héréditaires peuvent aussi endommager le cartilage, en particulier aux articulations. Le cartilage ne se régénère pratiquement pas et ses lésions sont permanentes lorsqu'elles excèdent trois millimètres. On parle alors d'arthrose, une pathologie qui concerne près de 10 % de la population.

Lors de la formation de l'arthrose, le cartilage articulaire subit une érosion progressive empêchant l'articulation usée de fonctionner. Les fibres de collagène et de matrice extracellulaire se détériorent et entraînent des lésions visibles d'œil nu. L'os ainsi exposé peut lui-même s'éroder. Dans les cas les plus graves, une prothèse artificielle doit être implantée.

Les mesures thérapeutiques sont multiples : anti-inflammatoires (en cas d'arthrite), analgésiques, médicaments stimulant la formation du cartilage, physiothérapie, appareillage de soutien et d'aide à la marche. Mais il s'agit là essentiellement de traitements visant à soulager les symptômes. Il en va de même de certaines interventions chirurgicales, comme le lavage articulaire, qui soulagent sans toutefois régénérer le cartilage. Dans ce contexte, la greffe de cartilage offre une véritable alternative.

4 Intervention et suivi

Deux types de greffe osseuse sont envisageables : la transplantation autologue et la transplantation allogène. Le cas idéal est celui de la transplantation autologue, puisque le greffon provient du patient lui-même. La guérison est plus rapide et plus sûre, donc moins risquée en termes d'infection. Les greffons sont prélevés sur l'os du bassin puis vissés sur l'os lésé. En l'espace de quelques jours à quelques semaines, un nouveau tissu osseux se développe à la surface du greffon et finit par le recouvrir presque intégralement. La régénération est probablement déclenchée par les vaisseaux sanguins qui se déploient dans le greffon. Les cellules osseuses survivantes participent aussi à la formation du nouveau tissu.

4.1 Transplantation allogènes osseuses

La transplantation autologue osseuse ne réussit pas toujours, soit parce que la quantité d'os qui peut être prélevée ne suffit pas, soit parce que l'os prélevé ne s'adapte pas aux contraintes mécaniques de son nouvel environnement. On procède alors à une transplantation allogène : le matériel osseux est soit prélevé sur une personne décédée, soit il provient d'une articulation retirée pour être remplacée par une prothèse (une hanche, par exemple). Les prélèvements de ce type, de qualité irréprochable, sont conservés sous forme congelée dans une banque d'os. Il est aussi possible de transplanter des os d'origine animale (os d'origine bovine déprotéinisés) ou un substitut osseux d'origine synthétique. L'application de telles alternatives dépend du problème médical concret ; les résultats sont comparables à la transplantation d'os humains.

Plusieurs facteurs contribuent à la bonne prise de greffe : l'absence de toute contrainte mécanique sur le greffon, sa bonne vascularisation et son contact étroit avec l'os et les tissus mous adjacents. Les greffons provenant de la partie interne, spongieuse, de l'os donnent les meilleurs résultats car, du fait de sa porosité, les vaisseaux sanguins s'y propagent aisément. Cette bonne revascularisation favorise à son tour la prolifération des ostéoblastes. Afin de favoriser l'irrigation du greffon et la reconstitution de l'os, les patients sont rapidement mobilisés après l'opération.

Les allogreffes osseuses provoquent généralement une réaction de rejet qui aboutit à la destruction des cellules transplantées. De façon générale, ce processus - dont la durée varie de quelques mois à deux ans - n'affecte pas la prise de greffe. En effet, la réaction de rejet épargne la matrice osseuse greffée : le tissu conjonctif de l'hôte peut s'y immiscer et y produire des ostéoblastes. Il est rare que la greffe ne prenne pas en raison d'une réaction trop rapide du système immunitaire. Le traitement immunosuppresseur est donc bien plus l'exception que la règle.

4.2 Transplantation de cartilage : une opération compliquée

Dans certains cas, une greffe peut également remplacer un cartilage défectueux. La méthode utilisée actuellement consiste à retirer de l'articulation le cartilage atteint et à le remplacer par un morceau sain prélevé sur la même articulation, mais dans une région moins soumise aux frottements. Le cartilage usé est ensuite placé là où le cartilage sain a été retiré.

L'intervention est longue et s'adresse généralement aux patients de moins de 60 ans présentant un bon système cardiovasculaire. La convalescence, qui dure deux à trois mois, comporte soins et physiothérapie intensive. Cette intervention donne surtout de bons résultats sur les lésions du genou et de la cheville. Cependant, elle est limitée dans son application par la taille du greffon. L'allogreffe, qui consiste à prélever le cartilage sur une autre personne, est réalisable, mais rarement effectuée.

Au début des années 1990, des médecins suédois ont mis au point un nouveau procédé d'autogreffe de cartilage. Ce procédé consiste à injecter des cellules de cartilage directement dans l'articulation. Celles-ci suffisent souvent à régénérer localement le tissu articulaire. Les succès obtenus sont encourageants et motivent différentes équipes à tenter cette approche.

Il existe une méthode d'autogreffe plus récente qui n'est toutefois pas adaptée à tous les patients. Elle consiste à prélever, sur une articulation du patient, un morceau de cartilage de la taille d'un grain de riz, puis à cultiver les cellules en laboratoire. Après quelques semaines, ces cellules - qui se sont multipliées - sont transférées sur une membrane de collagène. Le greffon ainsi obtenu est finalement placé sur le cartilage lésé. Idéalement, les cellules continuent à proliférer jusqu'à ce que l'épaisseur du cartilage d'origine soit atteinte. Mais des problèmes peuvent survenir, notamment si les cellules cultivées ne se différencient pas correctement. En l'absence de problèmes de ce type, l'articulation met à peu près un an à se régénérer.

Informations complémentaires

Office fédéral de la santé publique OFSP
Section Transplantation
CH-3003 Berne
Tél. +41 58 463 51 54
transplantation@bag.admin.ch
www.bag.admin.ch/transplantation-fr

Cette publication paraît également en allemand et en italien.