Le futur est dans les cellules
Des greffes de cartilage qui améliorent la qualité de vie

Jamais plus jamais. Ce titre d'un film de James Bond s'applique également parfaitement à la recherche médicale. Il y a quelques années encore, on pensait qu'il était impossible de réaliser une culture de tissu cartilagineux en vue d'une greffe dans le but d'utiliser les propres tissus des personnes pour soigner des lésions du cartilage suite à des blessures sportives au niveau des articulations des genoux et des chevilles. Actuellement, les chercheurs se tournent déjà vers les disques spinaux. A l'échelle mondiale, plus de 200 millions de personnes souffrent de maladies liées au squelette. Environ 1,85 million d'opérations de chirurgie arthroscopique sont réalisées chaque année aux Etats-Unis et en Europe, et 350 000 endoprothèses du genou sont implantées. En tant que structure artificielles, les implants impliquent toujours un risque de rejet par le corps du patient. Pour éviter ce risque, les patients doivent souvent prendre des médicaments immunodépresseurs, et ce quelquefois toute leur vie. A cela s'ajoute, notamment pour les personnes jeunes, le risque d'usure de l'implant, nécessitant alors une nouvelle intervention. Au vu de cette situation, deux chirurgiens urgentistes ont fondé leur société à Reutlingen en 2000. Leur objectif était de remplacer les implants par des greffons chez les personnes jeunes, c'est-à-dire d'utiliser le propre tissu de la personne concernée plutôt que des matériaux artificiels. Les greffons éliminent le risque de rejet. Le pouvoir de guérison du corps renforce le processus de cicatrisation. Les deux fondateurs ont baptisé leur société Tetec – TE pour « tissue engineering » (ingénierie tissulaire) et TEC pour « innovative technology » (technologie innovante). Tetec AG est une filiale de la société Aesculap AG basée à Tuttlingen en Allemagne. La société, qui à l'origine regroupait trois personnes, est devenue une organisation interdisciplinaire de 30 personnes et présente une croissance réussie.

L'utilisation des propres tissus du patient pour la guérison : le cartilage hyalin
Parmi les spécialités de Tetec figure la culture du cartilage hyalin en vue de son utilisation comme greffon pour les lésions des articulations du genou et de l'épaule. Le cartilage hyalin forme une couche protectrice sur les os de l'articulation. Il assouplit le point de contact entre les os, en agissant un peu comme un amortisseur de chocs. Il n'existe toujours pas de matériau artificiel pouvant égaler le cartilage en termes d'élasticité, de stabilité et de résistance à la friction. Cependant, le fait que le cartilage ne puisse pas se régénérer ou croître suite à des lésions découlant de blessures pose un problème. A la longue, cela induit des douleurs, l'apparition d'arthrite et le raidissement des articulations et, à terme, le remplacement par une articulation artificielle. Jusqu'alors, il n'y avait que deux options pour le traitement chirurgical des blessures légères. Dans le cas de micro-fractures, l'os situé sous la partie blessée présente une fracture ouverte. Du sang, de la moelle osseuse et des cellules souches peuvent s'infiltrer dans l'ouverture et remplir la zone lésée de tissu cicatriciel. Ce tissu n'est cependant pas identique au cartilage d'origine, et est beaucoup moins résistant par exemple. Une autre méthode, connue sous le nom de greffe ostéochondrale, consiste à retirer un cylindre osseux du cartilage d'articulation sain et à l'implanter dans la zone blessée. L'avantage de cette méthode réside dans le fait qu'une large section de la zone blessée peut être traitée avec le propre cartilage de la personne. Le tissu cicatriciel moins résistant se forme dans les interstices entre les cylindres osseux. De l'arthrite peut également apparaître sur le site de retrait si une quantité excessive de substance osseuse a été retirée. Tous ces inconvénients sont supprimés grâce à la greffe de cellules cartilagineuses mise au point par Tetec et proposée en Europe.

Vitesse, sécurité et perfection - Greffe de cellules cartilagineuses
En règle générale, les méthodes de médecine régénérative sont caractérisées par trois étapes : dans un premier temps, une petite quantité de tissu est prélevée sur le patient. Ce tissu est ensuite utilisé pour cultiver les propres cellules du corps, qui sont ensuite réintroduites dans le patient. Cela semble simple, mais il s'agit d'un processus soigneusement planifié nécessitant une précision très élevée. Aesculap AG, qui travaille en

coopération avec Tetec, propose des sessions de formation spéciales pour préparer les médecins à la partie chirurgicale de la méthode. Au cours d'une opération initiale, les médecins prélèvent deux cylindres osseux de 4 mm voisins de la zone blessée. Ces cylindres se composent d'une masse osseuse et cartilagineuse. Ils sont placés dans une solution spéciale pour le transport et sont envoyés à Tetec dans des boîtes de transport avec réglage de la température. La durée entre le prélèvement sur le patient et l'arrivée chez Tetec est inférieure à 24 heures pour les cas nationaux et à 48 heures dans les cas internationaux. Le système validé garantit une transplantation en douceur. Dès que les échantillons arrivent chez Tetec, ils sont transportés via une série de sas dans une salle blanche de niveau maximal. Ici, les employés préparent les échantillons de cellules dans des isolateurs. La proportion de cellules par échantillon prélevé est environ de 3 %, ce qui correspond à 10 000 - 50 000 cellules. Ces cellules sont placées dans un incubateur CO_2 où elles se multiplient jusqu'à atteindre le nombre de 20 millions de cellules en trois semaines.

Assistance technique de grande qualité

Tetec utilise des incubateurs CO_2 fabriqués par BINDER GmbH à Tuttlingen. « Les incubateurs CO_2 de BINDER offrent une fiabilité totale dans l'établissement des conditions nécessaires à la culture cellulaire. Pour une croissance optimale des cellules, nous avons besoin d'une température de 37 °C et de 5 % de CO_2. Chaque 10^e de degré compte car tout degré supplémentaire met les cellules en danger. Elles deviennent « fiévreuses » et peuvent même aller jusqu'à mourir. Pour les patients, cela revient à recommencer toute la procédure. C'est pourquoi la fiabilité et la précision des incubateurs de CO_2 sont si importantes pour nous » déclare Dörte Keimer, responsable du laboratoire Tetec. La société possède 23 incubateurs CO_2 de la série CB 210 dans son laboratoire, et sept autres dans tout son équipement. Ils ont été spécialement adaptés aux besoins de Tetec et comprennent neuf portes de compartiments à la place des six habituelles. Les 9 compartiments permettent de stocker séparément les cellules de chaque patient. La salle blanche est très chère. La possibilité d'empilage des appareils était un critère important pour Tetec, le nombre de commandes étant en augmentation constante. Cela est possible grâce à l'isolation extrêmement efficace des incubateurs CO_2. Même la stérilisation à l'air chaud à 180 °C n'a aucune incidence sur les conditions dans les armoires voisines. La stérilisation à l'air chaud est réalisée une fois par mois. « Cela facilite considérablement le nettoyage et permet de satisfaire aisément aux normes » déclare Keimer. Le maintien d'un environnement stérile est toujours la priorité absolue. « Nous n'avons jamais eu de cas de contamination ». Grâce à un nouveau système de scannage, les spécimens ne peuvent pas être mélangés et chaque patient reçoit effectivement ses propres tissus. La technologie est complétée par le « système de contrôle de deux personnes » : les employés travaillent toujours en binômes afin de garantir une sécurité maximale. Si un nombre suffisant de cellules a été cultivé après trois semaines, elles sont ensuite emballées dans un matériau support en vue du transport. Cette membrane a été spécialement développée pour Tetec. Les greffons arrivent à la salle d'opération par le même chemin que les conteneurs de transport stériles et selon le système de transport validé. Dans la salle d'opération, les médecins peuvent ensuite couper le greffon à la taille souhaitée et le transplanter. Le timing de l'intervention est coordonné avec précision de sorte que la deuxième intervention puisse être réalisée le même jour, cela car de nombreux médecins ont des lits réservés dans les hôpitaux et des jours de chirurgie planifiés.

Focalisation sur les disques spinaux

Dans ses recherches, Tetec AG travaille en coopération avec des co-entreprises partenaires dans les domaines cliniques, académiques et industriels. Son objectif est d'améliorer la reconstruction biologique du cartilage en accordant une importance particulière aux disques spinaux. En novembre 2008, Tetec a acheté un nouveau bâtiment conçu et construit selon l'état actuel de la technique et prévu pour répondre à ses besoins croissants. La société est soutenue par sa société-mère, Aesculap AG. BINDER GmbH lui fournit les derniers

incubateurs CO_2 et adapte l'équipement afin de garantir une croissance optimale des cellules.