

## Esthétique

# Lipofilling, les points clés du protocole

**RÉSUMÉ :** Le lipofilling, couramment utilisé en chirurgie plastique et reconstructrice, représentait environ 25 000 procédures en France en 2014 et continue d'intéresser de plus en plus de chirurgiens et de patients. L'apport d'une technique de reconstruction efficace et naturelle à long terme est toutefois nuancé par la résorption graisseuse observée à court terme dans la grande majorité des cas. Cette résorption est, selon les publications, comprise entre 30 et 70 %, mais représente *a minima* 50 % lorsque des critères objectifs d'évaluation sont intégrés aux études. Cependant, les nombreux travaux de la dernière décennie ont permis de comprendre plus finement les différentes étapes essentielles du lipofilling, pour aujourd'hui aboutir à quelques règles simples d'optimisation de la procédure, et d'augmenter de manière significative la survie du tissu adipeux.



**R. ROCHE**  
Biologiste cellulaire, spécialiste du tissu adipeux, BESANÇON.

Le tissu adipeux sous-cutané a depuis très longtemps représenté un matériel idéal pour combler les déficits de volumes des tissus mous [1].

L'utilisation essentielle du lipotransfert à l'heure actuelle repose sur un apport de volume majoritairement pratiqué en chirurgie reconstructrice et esthétique. En effet, la technique s'est énormément développée pour répondre à des besoins d'apports de petits volumes pour les comblements de rides, les traitements de cicatrices ou les lipodystrophies faciales, mais aussi, plus récemment, pour des volumes plus importants dans le cadre de reconstructions et augmentations mammaires, ou glutéales.

Même si aujourd'hui le lipotransfert est majoritairement utilisé dans les applications précédemment citées, de nouvelles indications sont à l'étude ou regagnent de l'intérêt avec le développement de nouveaux protocoles de traitement de la graisse. Il est intéressant de citer par exemple le traitement des ulcères du

pied diabétique, ou encore de la sclérodémie [2, 3] comme des utilisations possibles du transfert de graisse.

Malgré les nombreuses applications définies et potentielles, la technique se heurte à une limite de survie du tissu adipeux après transfert. Cette mort tissulaire est plus ou moins importante selon les protocoles chirurgicaux, volumes de tissus, et zones anatomiques concernées. Elle entraîne la résorption d'une partie du volume réinjecté, qui est liée directement à la mort des cellules du tissu adipeux, notamment les adipocytes.

De fait, quelle que soit la zone receveuse, la viabilité effective des cellules avant injection est un facteur clé qui va déterminer la survie du greffon adipeux après injection de celui-ci. Et une grande partie des travaux récents ou plus anciens montrent que cette viabilité cellulaire peut-être impactée par chacune des étapes de la technique : l'infiltration de la zone à prélever, l'aspiration, le traitement et la réinjection du tissu. Chacune d'entre

## ■ Esthétique

elles possède un rôle plus ou moins critique dans le résultat clinique final.

Le but de cet article est de détailler les points clés associés aux différentes étapes du lipotransfert pour conduire à la meilleure technique afin d'augmenter la prise de greffe.

### ■ L'étape d'infiltration

L'infiltration de la zone donneuse est incontournable pour réduire les saignements et les douleurs liées à la lipoaspiration. La solution de Klein (chlorure de sodium, adrénaline, lidocaïne, bicarbonate de sodium et triamcinolone) ou plus souvent ses dérivés simplifiés sont les plus classiquement utilisés. Toutefois, si l'adrénaline n'a pas d'effet néfaste sur les cellules du tissu adipeux ce n'est pas le cas des anesthésiques locaux tels que la lidocaïne ou la ropivacaïne, qui possèdent un effet négatif sur la survie et la prolifération des cellules stromales du tissu adipeux [4]. Même si cet effet est à pondérer en fonction de la concentration d'anesthésiques et du temps effectif de contact, il est tout de même conseillé de limiter leur utilisation aux lipoaspirations effectuées sous anesthésie locale. Dans ce dernier cas, le lavage du tissu (cf. paragraphe suivant) avant sa réinjection a démontré une efficacité certaine pour débarrasser celui-ci des molécules toxiques et ainsi améliorer la prise de greffe. Dans les indications concernant le visage, l'injection d'anesthésiques locaux purs au site d'injection et à éviter, la concentration étant très élevée. Si nécessaire, il faudra dans ce cas préférer une anesthésie locorégionale (bloc) ou une sédation légère.

### ■ L'étape d'aspiration

L'aspiration du tissu adipeux peut être effectuée de manière manuelle ou à l'aide d'un système d'aspiration assistée. Dans les deux cas, la viabilité du tissu prélevé est fortement dépendante à la fois de la

pression négative appliquée pour aspirer le tissu, et de la canule utilisée. En effet, la loi de Poiseuille s'applique lors de la lipoaspiration : la vitesse d'entrée du tissu dans la canule est dépendante de la dépression, du diamètre et du nombre de trous à l'extrémité. Plus la dépression sera forte et associée à des trous de petit diamètre, plus la vitesse d'entrée du tissu dans la canule sera élevée et conduira à une mort cellulaire importante des adipocytes, entraînant une libération de leurs lipides sous forme d'huile.

Or, le diamètre des trous détermine la taille des lobules adipeux prélevés, qui est une autre variable importante impactant la viabilité du tissu adipeux. Il a ainsi été montré qu'une meilleure survie est obtenue lorsque des lobules inférieurs à 3 mm sont injectés pour permettre l'apport en oxygène et nutriment à l'ensemble des cellules [5]. De fait, l'aspiration et la réinjection de tissu doit se faire sous forme de petits lobules adipeux pour améliorer la survie post-injection du tissu. Cela est uniquement rendu possible par l'utilisation de canules possédant des trous de petits diamètres, ce qui oblige donc à respecter une dépression faible (inférieur à 0,5 atm) sous peine de voir mourir une partie du tissu. L'utilisation de canules multi-trous doit être préférée car elle permet également de réduire la vitesse d'entrée du tissu dans la canule, comme précédemment évoqué.

À noter que, selon l'indication considérée, la taille des canules doit bien entendu être spécifique. D'une manière générale, pour les gros volumes (poitrine, fesses...), des canules de 3 à 4 mm de diamètre possédant 10 à 20 trous de 2 à 3 mm sont bien adaptées. Par contre, pour les petits volumes, et particulièrement pour le visage, il est nécessaire d'utiliser des canules bien plus fines avec de petits trous. On considère aujourd'hui qu'une canule de 2 mm de diamètre environ avec des trous de 1 à 1,5 mm maximum est idéale, pour pouvoir réaliser des injections fines dans toutes les zones du visage.

### ■ L'étape de traitement du tissu

Une fois aspiré, le tissu est mélangé au liquide d'infiltration, avec les différentes molécules qui ont été infiltrées, et reste fortement "contaminé" par les produits résultants de la lipoaspiration : huile, molécules inflammatoires, sang, facteurs de mort cellulaires... Il est donc nécessaire, afin d'optimiser la prise de greffe, d'éliminer l'ensemble de ces molécules et facteurs. Par ailleurs, la présence d'une quantité importante de liquide d'infiltration au sein du tissu adipeux n'est pas souhaitable car ce liquide, d'une part, est éliminé dans les heures qui suivent l'injection, et d'autre part, perturbe fortement les communications cellulaires et tissulaire qui vont permettre une vascularisation du greffon. Cette étape de traitement est historiquement réalisée à l'aide de la gravité en utilisant des procédés de décantation ou de centrifugation. Toutefois, au fur et à mesure des années, d'autres techniques sont apparues introduisant des filtrations et des étapes de lavage du lipoaspirat par exemple. De manière générale, le but recherché est un équilibre entre l'élimination des "contaminants" et de la phase aqueuse, et les éventuels dégâts tissulaires impliqués par la technique de traitement.

#### 1. La décantation

Le lipoaspirat est décanté directement dans les seringues de prélèvement ou bien à l'aide d'un récipient type "piège à graisse" et permet de séparer 3 phases. La phase huileuse supérieure qui représente les adipocytes morts, la phase intermédiaire correspondant au tissu adipeux, et enfin, la phase inférieure qui correspond à la phase aqueuse contenant la majorité du sang et du liquide d'infiltration. La qualité de la séparation des phases est dépendante du temps de décantation et donc susceptible de varier selon les interventions. Globalement, la quantité de liquide présent dans le tissu après décantation varie de 20 à 30 % selon l'infiltration et le temps de décantation. Comme expliqué précédemment,

# Esthétique

ce liquide va impacter négativement la prise de greffe en limitant le volume de tissu adipeux qui pourra être injecté, et en diluant les facteurs de communication cellulaires nécessaire à la prise de greffe.

De notre expérience, et quel que soit le procédé, la décantation est la méthode qui donne les plus mauvais résultats en termes d'efficacité de greffe.

## 2. La centrifugation

De la même manière que la décantation, la centrifugation du lipoaspirat permet sa séparation en 3 phases. La centrifugation peut varier très fortement selon les protocoles allant d'une centrifugation manuelle de quelques g à celles utilisant des centrifugeuses à plusieurs milliers de g. La centrifugation a progressivement pris le pas sur la décantation à la fin du siècle dernier notamment avec la technique décrite par Coleman dans les années 1990. Avec l'intérêt croissant pour les cellules souches du tissu adipeux (CSA), des études ont démontré l'avantage de la centrifugation sur la décantation pour obtenir une plus forte concentration de CSA. L'effet observé provient de la capacité de la centrifugation à compacter de manière plus efficace le tissu en éliminant une plus grande portion de la phase liquide.

Toutefois cette technique doit être effectuée avec des paramètres contrôlés. En effet, à l'heure actuelle plus d'un tiers des chirurgiens plasticiens utilisent la centrifugation et la majorité d'entre eux reportent des centrifugations de 2-3 minutes à 3 000 rpm (900 à 1 200 G), alors même que plusieurs études s'accordent pour dire qu'une centrifugation au-dessus de 400 G est néfaste pour la survie du tissu [6, 7]. Dans la mesure où une centrifugation de 30 s à 1 minute à 400 G permet d'éliminer 90 % du liquide présent dans le tissu, il ne paraît pas nécessaire d'aller au-delà que ce soit au niveau du temps ou de la vitesse. Tout comme l'aspiration, la centrifugation

doit donc être maîtrisée pour conserver la viabilité des cellules. Une centrifugation trop rapide entraîne des dégâts tissulaires et peut mener à la fois à la mort cellulaire mais aussi à la sécrétion de facteurs pro-inflammatoires par le tissu, impactant ensuite la survie du greffon.

## 3. La filtration

L'effet recherché par la méthode de filtration est toujours de se débarrasser de la phase aqueuse. Cette étape est accomplie en faisant passer le lipoaspirat à travers un filtre pour ne conserver que les particules d'une taille choisie. Ainsi, comme pour la décantation, la filtration permet de garder une intégrité cellulaire importante tout en éliminant une quantité importante de facteurs néfastes. Cependant, la quantité de liquide restant après le processus est toujours relativement importante (au moins 20 %). Une étude récente comparant 4 produits commerciaux utilisant soit la décantation, soit la filtration, soit la centrifugation à vitesse "raisonnée" montre une supériorité très nette de la centrifugation "douce" par rapport aux autres techniques [8].

De manière alternative, certains dispositifs permettent de diminuer la quantité de liquide au sein du tissu en aspirant celui-ci de manière constante, au travers

d'un filtre. Même si le résultat final est sans doute plus intéressant en termes d'élimination du liquide, le procédé ajoute un autre facteur négatif: le contact permanent avec un flux d'air, qu'il est préférable d'éviter car il crée une oxydation du tissu et des cellules, conduisant à la mort cellulaire.

## 4. Le lavage du tissu (fig. 1)

L'effet des anesthésiques locaux sur les cellules souches du tissu adipeux a incité plusieurs équipes à effectuer des lavages du lipoaspirat durant l'étape de traitement afin d'éliminer plus efficacement les restes de solution d'infiltration, les débris cellulaires et les facteurs contaminants. En 2013, 28 % des chirurgiens affirmaient effectuer cette/ces étapes. Dans ce sens, une étude publiée en 2015 montre une augmentation très significative de la prise de greffe, dans un modèle murin, lors de la multiplication des lavages/centrifugations douces, même lorsqu'aucun anesthésique local n'est utilisé [9].

De plus, une accentuation de cet effet bénéfique est observée lors de l'utilisation de lidocaïne. Cette étude, ainsi que d'autres sur le même sujet, renforce l'hypothèse selon laquelle il est important d'éliminer l'ensemble des facteurs "parasites" contenus dans le tissu, pour

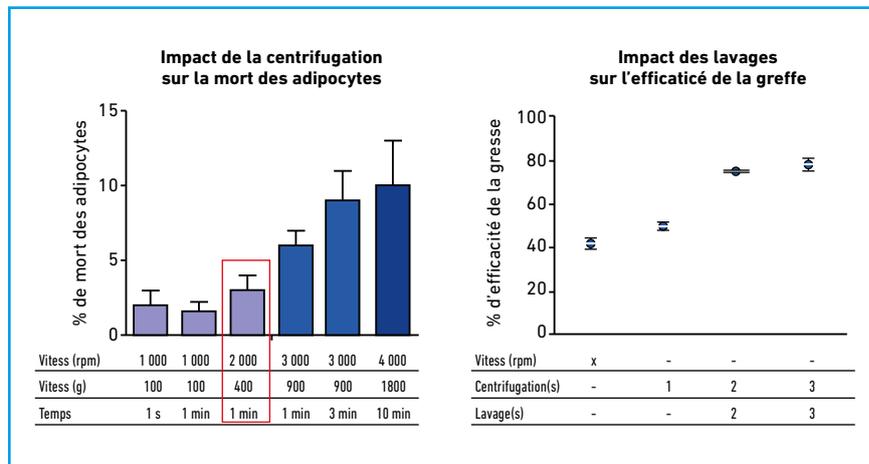


Fig. 1.

## POINTS FORTS

### Les 6 règles qui permettent d'optimiser la greffe de tissu adipeux

- **Infiltration** : Limiter l'utilisation d'anesthésiques locaux aux anesthésies locales.
- **Aspiration** : Respecter une dépression faible, inférieure à 0,5 atm (qu'elle soit manuelle ou automatisée).
- **Aspiration** : Prélever avec des canules possédant des trous de petites tailles.
- **Purification** : Effectuer 2 à 3 lavages du tissu adipeux pour éliminer les "contaminants".
- **Purification** : Concentrer le tissu avec une étape de centrifugation courte et "douce" qui permet d'enlever la phase liquide tout en respectant la survie des cellules (400 g (2 000 rpm) pendant 1 min maximum).
- **Réinjection** : Réinjecter de petits volumes de tissu, en "tunnel", tout en limitant la sur-correction :
  - Gros volumes (poitrine, fesses, ...) : entre 1 à 2 cc pour 10 cm ;
  - Petits volumes (visage) : maximum 0,1 cc par cm.

finaleme nt injecter un tissu le plus "physiologique" possible.

### ■ L'étape de réinjection

Une fois le tissu traité, celui-ci est réinjecté à l'aide d'une seringue, et de canules de tailles variables selon la zone considérée. L'utilisation d'une canule d'environ 2 mm à fenêtr e unique est assez généralisée pour la poitrine alors que des canules de diamètre inférieur à 1 mm doivent être préférées pour le visage.

Certains dispositifs automatiques proposent une aide à l'injection sous forme de "pistolets à graisse", ou bien avec une molette manuelle, permettant de mieux maîtriser la quantité de tissu injectée à chaque passage. Cet avantage doit être pondéré par l'allongement du temps d'injection avec ce type de système par rapport à un geste manuel bien maîtrisé. Il est très important de souligner ici que la qualité de la prise de greffe est influencée, parfois fortement, par la technique d'injection et, il est recommandé de réinjecter de petits volumes de tissu adipeux dans de multiples directions (technique de "microtunnel" originellement décrite par S. Coleman) [10]. En effet, l'injection de petits lobules (fig. 2) et de faibles

volumes par tunnel permet d'optimiser la revascularisation du tissu limitant ainsi la possibilité de nécrose qui apparaît au centre du greffon et pouvant mener à la formation de kystes huileux. Par contre, les techniques visant à réaliser un nombre très important de micro-tunnels par unité de volume injecté (de 20 à 30 tunnels par

mL de tissu) ne sont probablement pas à recommander car elles vont induire une forte inflammation qui certes, pourra favoriser la production de collagène, mais qui sera plutôt délétère pour la greffe.

Un autre risque concernant l'étape d'injection est la sur-correction effectuée par la plupart des chirurgiens en prévision de la perte de volume à moyen terme. Si cette pratique donne de bons résultats cliniques dans la plupart des cas, le concept de volume maximal receveur est de plus en plus admis suggérant qu'au-dessus d'un certain volume, l'ajout de tissu va entraîner une forte pression, qui risque finalement de fortement diminuer l'efficacité de la greffe [11].

### ■ Conclusion

Aujourd'hui, la technique de transfert de graisse autologue/lipofilling est de plus en plus utilisée (croissance de 100 % par rapport à 2010 selon l'*International Society of Aesthetic Plastic Surgery*) et son application et son intérêt dans des

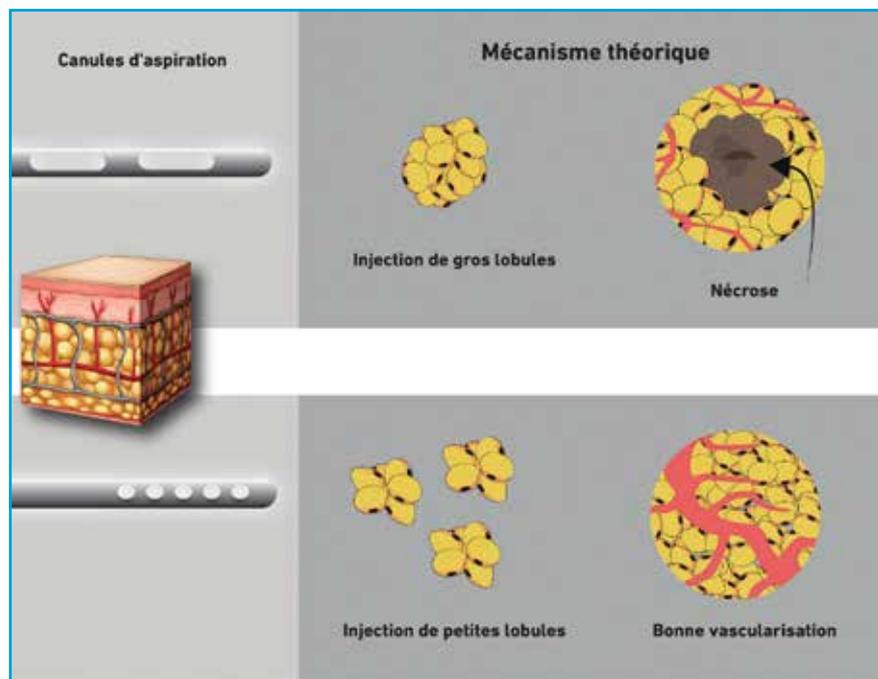


Fig. 2.

