

# Remodeler son corps



Dr. Alain Kleinsinger

# Remodeler son corps

Dr. Alain Kleinsinger



# Remodeler son corps

Être mieux dans son corps, c'est le souhait que la plupart d'entre nous formulent. Pour y parvenir, de l'exercice physique et une alimentation équilibrée sont sans doute le meilleur moyen. Mais les contraintes quotidiennes et les habitudes sont parfois un obstacle à un mode de vie sain. De plus, il arrive fréquemment que des endroits se révèlent rebelles et des excès de graisse forment des bourrelets qui résistent aux régimes et à l'activité physique.

Comment s'en débarrasser ? Comment améliorer l'aspect de sa peau ? C'est là qu'intervient le remodelage corporel, également appelé *body sculpting*, *body shaping* ou encore *body contouring*.

Les techniques sont nombreuses, mais, derrière les promesses quelle est la réalité ? Comment se repérer parmi toutes les techniques qui existent ? Lesquelles permettent réellement de retrouver une silhouette, de sculpter son corps ? Peut-on retendre et raffermir la peau ou certains muscles ? A quel prix ?

C'est pour répondre à ces questions qu'a été conçu cet ouvrage qui résume d'une façon compréhensible de nombreuses publications scientifiques et études cliniques.

## TABLE DES MATIERES

La graisse dans notre corps .....	1
La cellulite, ou l'excès de graisse localisé (lipodystrophie) .....	4
Les différents types de cellulite .....	5
La cellulite adipeuse .....	5
La cellulite aqueuse .....	5
La cellulite fibreuse.....	6
Le Remodelage Corporel .....	7
Eliminer les excès localisés de graisse par la chirurgie .....	9
La Liposuction .....	10
Lipo-Aspiration Assistée par les Ultrasons ou UAL .....	11
La Lipolyse Laser .....	12
Les techniques non-invasives médicales pour réduire ou éliminer les excès localisés de graisse .....	13
Les Ultrasons.....	15
Les Ultrasons Convergeants.....	16
Les Ultrasons Focalisés de Haute Intensité (HIFU).....	20
La Cryolipolyse .....	22
Le Laser Froid (Low Level Laser Therapy) .....	24
Comparaison des Techniques de Remodelage Corporel .....	26
Raffermer et retendre la peau .....	28
La Radiofréquence .....	28
Le laser couplé à l'Aspiration .....	30
L'Aspiration Mécanique .....	32
Muscler son corps .....	34
Electrostimulation Musculaire .....	34
Questions-réponses .....	36
Références.....	38

## LA GRAISSE DANS NOTRE CORPS

Pour comprendre les différences entre les méthodes de remodelage corporel, il faut savoir comment notre corps forme, stocke, et utilise la graisse.

### *Nous ne sommes pas tous nés égaux*

Notre patrimoine génétique détermine en grande partie la manière dont notre corps va stocker les graisses, mais la manière dont nous avons été nourris durant notre enfance influe également grandement sur notre corps d'adulte. En effet, **c'est entre l'âge de 5 ans et de 18 ans, que se forment les cellules graisseuses**, les adipocytes, qui vont stocker les graisses que nous consommons.

---

*Notre alimentation pendant l'enfance et l'adolescence détermine la quantité de cellules graisseuses que nous aurons à l'âge adulte.*

---

Lorsque l'alimentation est riche en graisses, celles-ci sont stockées dans les adipocytes qui peuvent grossir de **vingt fois leur volume initial**. Plus nous consommons d'aliments gras lorsque nous étions enfants et adolescents, plus nous fabriquons d'adipocytes et plus nous serons capables de stocker de la graisse. Une étude suédoise a démontré que les trois quarts des enfants obèses le sont restés une fois adultes, mais seulement 10 % des enfants d'un poids normal sont devenus obèses par la suite.

## La Graisse dans notre Corps

---

*Le nombre d'adipocytes est constant mais leur volume peut être multiplié par vingt : c'est la cellulite*

---

A l'âge adulte, le nombre d'adipocytes ne varie presque pas, même en cas de perte de poids importante.



Cela explique l'effet yo-yo des régimes : la graisse est évacuée, les adipocytes « dégonflent » mais restent en place et fixent de nouveau la graisse dès que l'alimentation devient plus calorique, en graisse ou en sucres (ceux-ci peuvent être transformés en graisse pour être stockés par le corps).

---

*Les régimes « dégonflent » les cellules graisseuses mais ne les élimine pas*

---

Ceci est d'autant plus vrai chez les femmes car les hormones œstrogène et progestérone stimulent le stockage des graisses, leur rôle étant de favoriser la fécondité et de pourvoir au besoin d'énergie pour porter un bébé. Lors de la ménopause les modifications hormonales provoquent également une accumulation de graisse et une prise de poids.

---

*Les femmes sont plus sensibles à la prise de poids, du fait de leurs hormones*

---

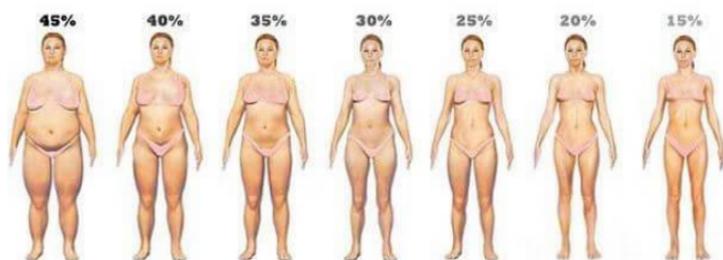
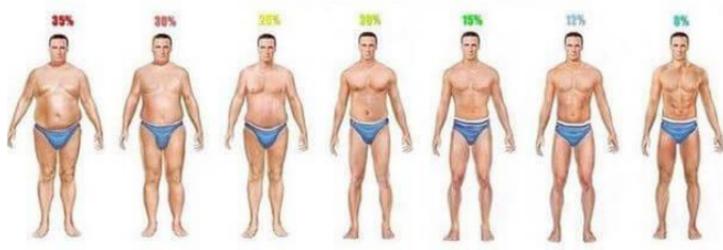
## La Graisse dans notre Corps

Certaines technologies de remodelage corporel, en éliminant les adipocytes, c'est-à-dire non seulement les graisses mais surtout leurs « entrepôts de stockage », peuvent être un atout majeur pour éliminer définitivement des excès localisés de graisse.

Le taux de graisse corporelle augmente avec l'âge. Il devrait se situer pour les hommes entre 6 % et 24 % et pour les femmes, entre 14 % et 31 %.

Catégorie	Hommes	Femmes
Graisse essentielle	2 – 5%	10 – 13%
Athlète	6 – 13%	14 – 20%
En forme	14 – 17%	21 – 24%
Acceptable	18 – 24%	25 – 31%
Obèse	25%	32% et plus

Voici des silhouettes correspondant à différents indices de graisse corporelle chez l'homme et chez la femme :



## La Graisse dans notre Corps

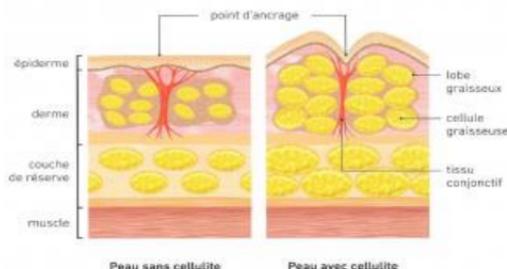
L'Indice de Masse Corporelle (IMC), la référence utilisée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour évaluer la corpulence, donne une bonne approximation de la masse grasseuse.

L'IMC se calcule facilement en divisant votre poids (en kilos) par votre taille au carré (en mètre). Par exemple, si vous pesez 60 kg. et mesurez 1,65 m., votre IMC est de  $60 / (1,65 \times 1,65)$  soit 24,78. Cette formule n'est valable que pour les adultes entre 18 et 65 ans.

Indice de masse corporelle	Interprétation par l'OMS
Inférieur à 18,5	Maigreur
18,5 à 25	Corpulence normale
25 à 30	Surpoids
30 à 35	Obésité modérée
35 à 40	Obésité sévère
Supérieur à 40	Obésité morbide

### La cellulite, ou l'excès de graisse localisé (lipodystrophie)

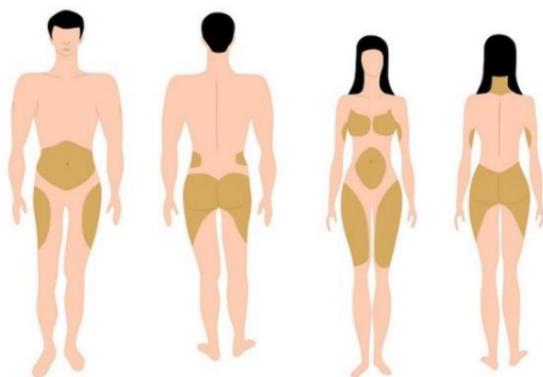
Lorsque les adipocytes stockent la graisse, ils gonflent et peuvent devenir 20 fois plus gros que leur taille initiale. Visuellement, la surface de la peau se déforme et un aspect « peau d'orange » peut apparaître. C'est ce qu'on appelle communément la cellulite.



Ces cellules gonflées compriment alors les autres tissus et les petits vaisseaux, et créent des œdèmes localisés. Avec le temps, elles empêchent certains tissus de se régénérer via le trafic sanguin. Les tissus étant moins bien irrigués il se crée une fibrose, c'est à dire une destruction des tissus.

## La Graisse dans notre Corps

En s'accumulant, la graisse déforme certaines parties du corps qui varient selon les personnes. La graisse s'accumulera plutôt, mais pas exclusivement, au niveau de l'abdomen chez l'homme et plutôt au niveau des cuisses chez la femme.



### Les différents types de cellulite

Le type de cellulite est variable en fonction de la proportion de graisse, d'eau et de fibres.

#### *La cellulite adipeuse*

La compression des tissus de l'hypoderme empêche l'élimination normale des toxines, ce qui crée ce que l'on appelle couramment la "peau d'orange". Ce type de cellulite se retrouve souvent sur les hanches, la culotte de cheval et le ventre. On ne ressent pas de douleur lorsqu'on appuie et la peau est molle.

#### *La cellulite aqueuse*

La compression des tissus de l'hypoderme empêche la bonne circulation lymphatique et veineuse. Des œdèmes dus à la rétention d'eau se forment, le retour veineux se fait mal. Ce type de cellulite se localise surtout sur les bras, intérieur jambes, chevilles,

## La Graisse dans notre Corps

cuisse. Cette cellulite s'accompagne souvent d'une sensation de jambes "lourdes" avec les pieds et les chevilles gonflés.

### *La cellulite fibreuse*

Avec le temps, des fibres de collagène se sont développées autour des cellules graisseuses anciennes installées dans les tissus conjonctifs, dans le derme et/ou au fond de l'hypoderme. On la retrouve généralement sur les genoux et les cuisses. On ressent une douleur lorsqu'on appuie et la peau est dure.

Comme souvent en médecine, la réalité présente un mélange de plusieurs types de cellulites, c'est ce qu'on appelle une cellulite mixte.

Il existe également une classification de la cellulite en grades :

**1** : modifications microscopiques

**2** : la peau est pâle, la température est plus basse et l'élasticité est réduite

**3** : des creux et des bosses apparaissent

**4** : aspect ondulé, bosses palpables et douloureuses.

# Le Remodelage Corporel

## LE REMODELAGE CORPOREL



## Le Remodelage Corporel

L'objectif principal du remodelage corporel est d'éliminer ou de réduire les excès de graisse localisés qui ne disparaissent pas malgré vos efforts afin de retrouver ou d'obtenir la silhouette désirée.

Effectuer un remodelage corporel est un point de départ parfait pour commencer à changer ses habitudes alimentaires et démarrer d'une activité physique.

---

*Le remodelage corporel ne se substitue pas à un régime ou à du sport mais peut parfaitement les compléter*

---

Il existe plusieurs types d'approches du remodelage corporel : **invasives**, c'est-à-dire chirurgicales, et **non-invasives**, effectuées soit en cabinet médical soit en institut soit chez soi.

Au-delà du remodelage corporel par élimination des excès de graisse, il existe des techniques qui permettent de retendre la peau, de la raffermir, d'améliorer son aspect en diminuant ou en éliminant les capitons. Enfin, il est également possible d'augmenter la masse musculaire sous l'épiderme.

Nous allons détailler ces les avantages et inconvénients de chaque technique afin que vous puissiez choisir celles qui vous conviendraient le mieux :

- Les techniques chirurgicales d'élimination des graisses (liposuccion)
- Les techniques médicales non-invasives d'élimination des graisses (cryolipolyse, ultrasons focalisés, ultrasons convergents, laser froid)
- Les techniques de raffermissement de la peau (radiofréquence palper-rouler)
- Les techniques de raffermissement musculaire (électrostimulation)

# Le Remodelage Corporel par Chirurgie

Eliminer les excès localisés de graisse par la chirurgie

1

Introduction de la canule



2

Aspiration



3

Hospitalisation



*Liposuccion*

Efficacité



Absence de Douleur



Sécurité



Durée du traitement



Effet durable



Prix



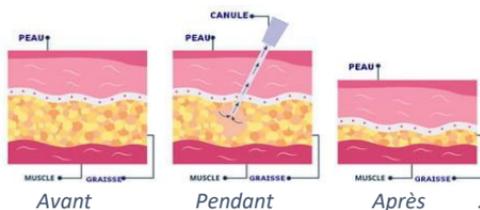
## La Liposuction

C'est la plus répandue des interventions de chirurgie esthétique. C'est la méthode qui donne les meilleurs résultats, mais qui a le plus d'inconvénients. Les endroits généralement traités sont les hanches, le ventre et les cuisses, ainsi que de plus petites zones telles que les genoux, le menton et les bajoues, les mollets, les bras, les seins...

Des consultations, un examen clinique approfondi complété par des radios, des photos, un bilan pré-opératoire et un rendez-vous avec le médecin anesthésiste sont nécessaires. Le chirurgien doit faire signer un consentement éclairé et un devis avant l'intervention.

### Déroulement de l'intervention

L'intervention, sous anesthésie, dure entre 30 minutes et 3 heures. Le patient est anesthésié, puis le chirurgien, après avoir désinfecté le champ opératoire, insère sous la peau une canule reliée à une pompe. Il déclenche l'aspiration et fait des mouvements de va et vient dans le tissu graisseux. L'aspiration doit être très régulière pour éviter les creux et bosses après l'intervention. A la fin, le chirurgien suture les incisions aux points d'entrée de la canule.



Après l'intervention, une perfusion d'antalgiques et de calmant est fréquemment administrée afin d'atténuer les douleurs qui vont durer surtout pendant la première semaine de convalescence. Des oedèmes apparaissent pendant au moins une dizaine de jours et des ecchymoses post-traumatiques persisteront deux à trois semaines.

## Le Remodelage Corporel par Chirurgie

Les patients doivent porter jour et nuit une gaine ou un panty pour compresser les zones traitées pendant 3 à 4 semaines. En général les activités sociales et le travail sont interrompus pendant 2 semaines.

Le résultat final commence à être visible à 2 mois après l'intervention et est complet au bout d'un an.

### Avantages



Les résultats sont meilleurs que ceux des techniques non-invasives ; en général, l'objectif fixé avant l'intervention sera atteint.

### Inconvénients



Des risques existent, les suites sont douloureuses et la convalescence est longue et nécessite un arrêt d'activité.

### Prix



Il faut un bloc opératoire aseptique, un chirurgien, un anesthésiste et du personnel, une hospitalisation, ce qui explique le coût élevé de l'intervention (de 3000 € à plus de 12000 €).

### *Lipo-Aspiration Assistée par les Ultrasons ou UAL*

Il s'agit d'utiliser les ultrasons de haute fréquence pour ramollir et émulsifier les tissus gras avant de les aspirer. Cela permet d'utiliser des canules de plus petite dimension qui sont généralement insérées moins profondément. Cela permet un acte plus précis et un d'obtenir un résultat plus harmonieux, mais, en contrepartie l'intervention est plus longue, plus douloureuse, et laisse davantage de cicatrices.

Le prix de l'UAL est généralement plus élevé que celui d'une liposuction simple. C'est une technique privilégiée en cas de liposuction secondaire, c'est-à-dire de réintervention sur un patient, la graisse étant devenue cicatricielle, fibreuse, et plus résistante à la liposuction classique.

## *La Lipolyse Laser*

Plutôt destinée à de petites zones : bras, dos, cou, visage, cette intervention chirurgicale exige des compétences particulières et ne peut être pratiquée que par un chirurgien ou médecin laseriste ou un dermatologue qualifié. Une consultation, un examen clinique et un bilan sont nécessaires préalablement à l'intervention qui se pratique sans hospitalisation.

### **Déroulement de l'intervention**

Après l'anesthésie locale, le praticien insère sous la peau une canule, un peu plus fine, qui contient une fibre reliée à une source laser. La chaleur du laser fait fondre les fibres de collagène et fait éclater les adipocytes libérant graisse et déchets qui seront aspirés par une canule. Le laser cautérise également les micro-vaisseaux ce qui limite les hématomes post-traumatiques. La lipolyse laser sans aspiration, qui se pratiquait, est désormais interdite.

L'intervention dure entre 30 et 90 minutes, une deuxième séance peut s'avérer nécessaire. Après l'intervention, le patient porte un vêtement compressif et prend un antalgique. Il n'y a pas d'hospitalisation. La convalescence est courte.

### **Avantages**



Les hématomes, la douleur post-opératoire et les suites opératoires sont moins importantes que pour une liposuccion classique, la convalescence est brève.

### **Inconvénients**



Les résultats sont limités, cette méthode est même parfois inefficace. Peut provoquer une dépigmentation de la peau.

### **Prix**



Légèrement moins cher qu'une liposuccion. Cependant, pour une zone équivalente, le prix est assez comparable.

# Le Remodelage Medical Corporel Non-Invasif

LES TECHNIQUES NON-INVASIVES MEDICALES POUR  
REDUIRE OU ELIMINER LES EXCES LOCALISES DE GRAISSE



## Le Remodelage Corporel Médical Externe

Ces techniques sont strictement externes, c'est-à-dire sans incisions ni injections, et sont effectuées par des médecins pratiquant la médecine esthétique, qu'ils soient généralistes, dermatologues, gynécologues etc. Certains appareils sont utilisés par des esthéticiennes en institut. Tous les appareils de remodelage corporels doivent avoir le marquage CE dispositif médical. Le nouveau règlement des dispositifs médicaux entré en vigueur depuis mai 2020 exige désormais que l'appareil ait démontré son innocuité par une étude clinique.

Aucune anesthésie et aucun temps de récupération ne sont nécessaires.

A peu près tous les moyens physiques ont été utilisés sur le corps : ondes, lumière, chaleur, froid, électricité... et ont donné naissance à des dispositifs médicaux. Chaque technique a une action spécifique. Certaines détruisent les adipocytes, alors que d'autres les dégonflent sans les éliminer.

---

*La plupart des appareils disponibles sur le marché ont des résultats discutables et controversés. **Nous n'avons retenu que les technologies et les dispositifs qui ont démontré une réelle efficacité validée par étude clinique.***

---

Certaines technologies qui promettaient de détruire la graisse telles que la radiofréquence et l'endermologie, sont désormais repositionnées comme capables d'améliorer l'aspect de la peau, ce qui est plus conforme aux résultats constatés.

## Les Ultrasons

Les ultrasons sont utilisés depuis un siècle en médecine, soit pour l'imagerie (échographie) soit pour leurs effets physiologiques. L'effet dépend de la fréquence des ondes et de l'intensité avec laquelle elles sont émises. En faisant varier ces paramètres associés à la durée et la forme - continue ou pulsée - d'émission, les ondes pénétreront plus ou moins profondément auront des effets différents sur les tissus.

Les ultrasons émis avec une intensité suffisante détruisent effectivement les adipocytes, l'effet recherché pour le remodelage corporel. Or, l'émission d'ultrasons de forte intensité (supérieure à  $3 \text{ W/cm}^2$ ) au contact de la peau brûle l'épiderme.

Les ultrasons de faible intensité ont une efficacité très limitée, voire inexistante, mais ces dispositifs étant faciles à fabriquer et présents depuis longtemps ne sont plus protégés par brevet et sont toujours produits et utilisés par certains médecins. Cette technique est cependant plutôt répandue dans les instituts non médicalisés.

Des appareils comme le *Bellacontour* et le *MedContour* (General Project) utilisent une intensité à la limite autorisée et des fréquences variables, le praticien devant bouger sans cesse le transducteur (émetteur d'ultrasons) en métal sur la peau pour éviter de brûler l'épiderme ; ils sont quand même autorisés mais peu utilisés.

Pour contourner le problème, deux approches ont vu le jour successivement :

- Ultrasons focalisés de haute intensité (HIFU, à effet thermique)
- Ultrasons convergents de haute fréquence et de moyenne intensité (MICU à effet non thermique)

# Le Remodelage Medical par Ultrasons Convergeants

## Les Ultrasons Convergeants



*Slimiser®*

## Les Ultrasons Convergenents

Plus récemment, des chercheurs français ont abordé différemment la question : ils ont eu l'idée d'aspirer la partie à traiter avec une cloche qui agit comme une ventouse, et de placer tout autour de ce volume des émetteurs d'ultrasons, et qui convergent à l'intérieur du tissu grasseux, où l'énergie cumulée considérable étire et compresse les adipocytes de millions de fois, ce qui les élimine.

En collaborant avec des experts du laboratoire SATIE (CNRS et Ecole Normale Supérieure), Ils ont mis au point la technologie des ultrasons convergenents. Les chercheurs ont démontré non seulement que les adipocytes étaient détruits, mais aussi que les graisses contenues dans ces adipocytes sous forme de grosses molécules, les triglycérides, étaient coupées en plus petites molécules : glycérol et acides gras, ce qui facilite leur élimination. De plus, contrairement aux ultrasons focalisés, les ondes n'étant pas dirigées vers l'intérieur du corps, il n'y a aucun risque de lésion d'organes internes ou d'ulcération osseuse.

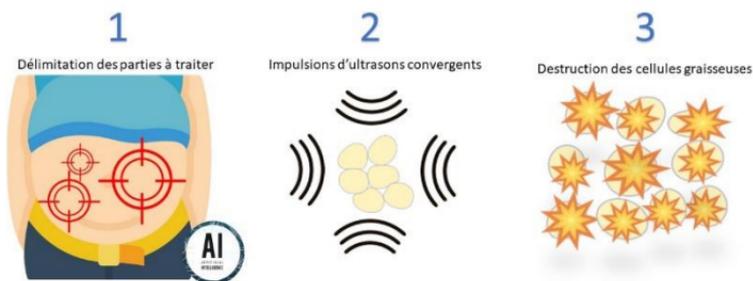
Cette technologie, qui est à ce jour la plus récente avancée des technologies non-invasives de remodelage corporel, a été lauréate du concours national des technologies innovantes organisé par le ministère de la recherche. Son action mécanique puissante évite les effets secondaires des effets thermiques, et permet de traiter un volume considérable de tissu grasseux, ce qui explique l'efficacité constatée lors des études cliniques.

Le Slimiser (Synthebio) utilise les ultrasons convergenents couplés à l'électrostimulation et à un guidage avec reconnaissance de forme.

L'étude clinique a montré des résultats allant **jusqu'à 5 cm. de réduction de tour de taille**. Sans atteindre l'efficacité d'une liposuccion, ce niveau de résultat est malgré tout très bon, une réduction de 2 à 4 cm. convenant dans de très nombreux cas, et rien ne s'oppose à renouveler le traitement si nécessaire.

# Le Remodelage Medical par Ultrasons Convergeants

## Les Ultrasons Convergeants



Patiente Mme G. avant traitement



Patiente Mme G. à J+28

*Slimiser*<sup>®</sup>

Efficacité

Absence de Douleur

Sécurité

Durée du traitement

Effet durable

Prix



## Déroulement d'une séance

Le praticien délimite la zone à traiter, met un gel aqueux puis pose une cloche sur la partie à traiter. Les émetteurs placés tout autour de la cloche envoient des ultrasons qui se rencontrent dans le tissu grasseux. Les vibrations à haute fréquence compressent agissent sur les cellules grasses et les détruisent. Après quelques secondes, la cloche est placée sur un autre endroit afin que toute la zone de traitement définie soit couverte uniformément.

Des micro-impulsions générées autour de la zone à traiter stimulent la circulation lymphatique et sanguine afin de favoriser l'élimination par voie naturelle des graisses libérées. Une séance de Slimiser dure 10 à 40 minutes en fonction de l'étendue de la zone à traiter.

Le résultat est visible dès une quinzaine de jours après le traitement et est complet au bout de 8 à 12 semaines. Il peut être accéléré par des séances d'électrostimulation après le traitement.

## Avantages



Efficacité démontrée par étude clinique, totalement indolore, sécurité, rapidité, résultats accélérés avec séances d'électrostimulation, très bon rapport efficacité / prix.

## Inconvénients



Les résultats peuvent varier en fonction du type de cellulite. Non adapté aux petites zones (cou, avant-bras...). Cette technologie étant la plus récente, les centres médicaux qui la proposent sont encore peu nombreux.

## Prix



Le prix varie en fonction de l'étendue de la zone à traiter, en général entre 460 € et 1680 € pour une zone comprenant abdomen + hanche.

# Le Remodelage Corporel par Ultrasons HIFU

## Les Ultrasons Focalisés de Haute Intensité (HIFU)

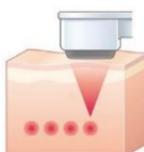
1

Délimitation des parties à traiter



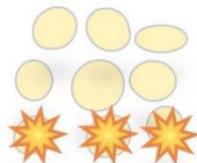
2

Impulsions d'ultrasons focalisés



3

Destruction des cellules graisseuses



*Liposonix®*



*Ultrashape®*

Efficacité



Absence de Douleur



Sécurité



Durée du traitement



Effet durable



Prix



# Le Remodelage Corporel par Ultrasons HIFU

## Les Ultrasons Focalisés de Haute Intensité

Les HIFU sont une technologie détournée de la radiothérapie qui focalise des rayons pour détruire des tumeurs pour l'adapter aux ultrasons. Les adipocytes sont détruits mais l'action microscopique des impulsions donne des résultats limités et nécessite des heures de traitement. Le Liposonix (Solta Medical) focalise des ultrasons sur un même point situé à 13 mm. sous la peau. Lorsque les ondes se rencontrent elles provoquent une élévation de température pendant une fraction de seconde qui nécrose les cellules. L'Ultrashape (Syneron Candela) utilise une parabole qui focalise les ondes sous la peau et provoque des microbulles qui éclatent, entraînant la destruction des cellules graisseuses.

### Déroulement d'une séance

Le praticien délimite la zone à traiter. L'appareil envoie des impulsions, qui peuvent provoquer une sensation de brûlure. Le traitement dure 45 à 120 minutes. Les impulsions sont répétées des milliers de fois afin d'éliminer un plan de cellules graisseuses. Les cellules détruites et les graisses sont éliminées naturellement en 8 à 12 semaines. 2 à 3 séances peuvent s'avérer nécessaires.

### Avantages

Efficacité démontrée par études cliniques, avec des résultats variables selon les patients.

### Inconvénients

Liposonix : douloureux pendant et après le traitement, œdèmes, érythèmes, ecchymoses, sensibilité prolongée et parfois des nodules et des gonflements. Peu répandu car délaissé par les patients à cause de l'inconfort du traitement. Ultrashape : risque d'ulcération osseuse.

### Prix

Le traitement d'une zone coûte généralement entre 1350€ et 3000€.

# Le Remodelage Corporel Medical par Cryolipolyse

## La Cryolipolyse

1

Aspiration de la peau et graisse



2

Refroidissement entre -6° et -10°



3

Massage des parties traitées



*Coolsculpting*

Efficacité



Absence de Douleur



Sécurité



Durée du traitement



Effet durable



Prix



## La Cryolipolyse

La cryolipolyse consiste à refroidir la peau et la graisse sous-jacente entre  $-6^{\circ}$  et  $-10^{\circ}$ . Les adipocytes sont endommagés par le froid et meurent, ce qui réduit l'épaisseur du tissu graisseux jusqu'à  $-2,5$  cm. Le Coolsculpting (Zeltiq Aesthetic) est l'appareil le plus répandu.

### Déroulement d'une séance

Le praticien applique un film plastique imprégné de gel afin de protéger la peau des brûlures, et pose l'applicateur. La peau et la graisse sont aspirées et refroidies pendant 1 heure. A l'issue du traitement, la peau, de couleur violet foncé, est massée pendant 5 à 10 minutes. Les cellules graisseuses vont mourir progressivement (apoptose) et être éliminées petit à petit par voie naturelle.

Il faut 3 ou 6 séances d'une heure pour traiter le ventre. Le résultat définitif est visible au bout de 2 à 6 mois. La cryolipolyse est plus adaptée aux petites zones du corps (menton, bras, mollets).

Tous les appareils de cryolipolyse n'ont pas les mêmes contrôles de courbes de température. Certains n'ont pas le marquage CE et n'ont pas démontré leur innocuité.

### Avantages



Efficacité démontrée par des études cliniques, prix abordable pour de petites zones (menton, hanches...), très répandue.

### Inconvénients



Douleur après traitement, érythème, perte d'élasticité de la peau, insensibilité (persiste jusqu'à 2 mois chez 2/3 des patients), parfois apparition de nodules, nombre de séances nécessaires.

### Prix



Entre 600 € et 800 € par séance en cabinet médical (3 à 6 séances nécessaires pour le ventre par exemple), 250 € à 450 € par séance en institut.

# Le Remodelage Corporel Temporaire par LLLT

## Le Laser Froid (Low Level Laser Therapy)

1

Emission de laser



2

Dégonflement d'adipocytes



*Lipolaser®*

Efficacité



Absence de Douleur



Sécurité



Durée du traitement



Effet durable



Prix



# Le Remodelage Corporel Temporaire par LLLT

## Le Laser Froid (Low Level Laser Therapy)

Le laser froid de faible intensité a une action de dégonflement temporaire des adipocytes. Contrairement aux ultrasons convergents ou focalisés et à la cryolipolyse, les adipocytes ne sont pas détruits. Le traitement ne provoque pas de modification visible de la structure des tissus. Des études ex vivo, non confirmées chez l'animal ou l'homme, laissent penser qu'il pourrait augmenter la porosité des adipocytes et laisseraient s'échapper les lipides. Des études cliniques ont montré une réduction de circonférence des zones traitées, mais également des zones non traitées (cou, poitrine, bras, genoux) ainsi qu'une baisse du taux de lipides circulants. Par contre, les adipocytes ne sont pas détruits, donc peuvent se regonfler en réabsorbant des lipides.

Le Zerona (Erchonia Medical), le Tinaka et le Lipolaser sont des appareils de LLLT qui fonctionnent selon le même principe.

### Déroulement d'une séance

Les pads (conducteurs d'énergie) placés sur la zone à traiter émettent pendant 20 minutes un rayonnement de lumière rouge, il faut compter 6 à 20 séances à raison de 2 séances par semaine, en cabinet médical ou en institut.

### Avantages



Efficacité démontrée par études cliniques, peut traiter différentes parties du corps, indolore, résultats rapides.

### Inconvénients



Effet transitoire : les adipocytes, toujours présents, peuvent stocker de nouveau la graisse : Déconseillé aux peaux brunes. De nombreuses séances sont requises.

### Prix



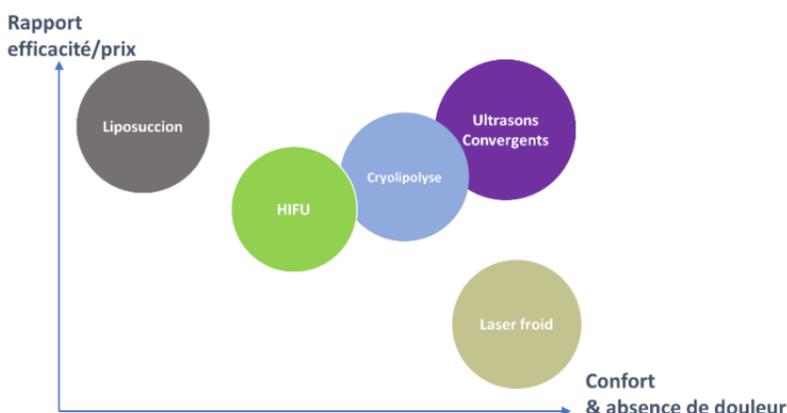
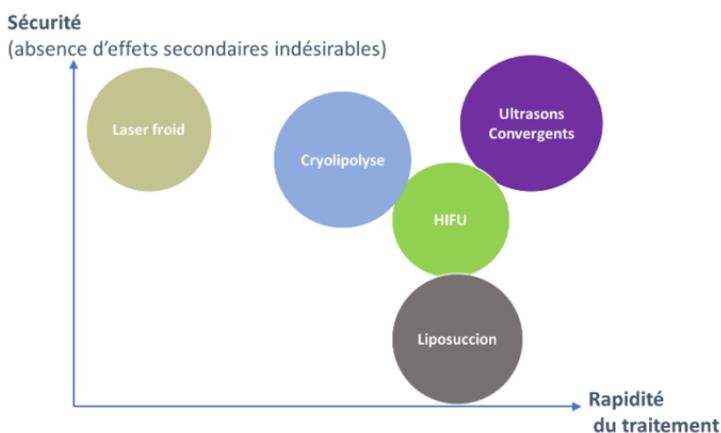
Environ 120 € / séance (soit 720 € à 2400 € pour l'ensemble des séances pouvant couvrir l'abdomen).

# Le Remodelage Corporel Non-Invasif - Synthèse

## Comparaison des Techniques de Remodelage Corporel

Comme nous avons pu le voir en détail, chaque technologie a ses avantages et ses inconvénients. Les graphiques et le tableau ci-après permettent de les situer les unes par rapport aux autres.

Il appartient au patient de choisir, en se faisant conseiller par son chirurgien ou médecin esthétique, la technologie qui lui convient le mieux.



# Le Remodelage Corporel Non-Invasif - Synthèse



## Comparaison des techniques de remodelage corporel

Technologie	Liposuccion	Cryolipolyse	Ultrasons HIFU	Ultrasons Convergens	Laser froid
Efficacité	★★★★	★★	★★	★★★	★★
Absence de Douleur	★	★★	★★★★	★★★★★	★★★★★
Durée du traitement	★★★	★★	★★★★	★★★★★	★
Interruption d'activité	★	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Sécurité	★	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★
Petites zones (1)	★★★★	★★★★	★★★★	★	★★★
Grandes zones (2)	★★★★	★★★	★★	★★★★★	★★★
Effet durable	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★	★
Prix	★	★★★	★★★★	★★★★	★★★★★

(1): menton, cou, bajoues, bras, mollets (2) ventre, hanches, fesses, cuisses, poitrine hommes

# Raffermer et Retendre la Peau

## RAFFERMIR ET RETENDRE LA PEAU

La Radiofréquence



Velashape®

Efficacité sur la graisse	★
Efficacité sur la peau	★★★
Absence de douleur	★★★★
Durée du traitement	★★★
Sécurité	★★★★
Effet durable	★★
Prix	★★★

### La Radiofréquence

Le principe consiste à chauffer le derme en l'irradiant avec des ondes électromagnétiques à très haute fréquence. Cela raccourci les fibres de collagène et stimule la génération de collagène pour retendre la peau. Il existe de nombreux appareils, certains utilisant plusieurs têtes d'émission de radiofréquence (multipolaire), d'autres combinant infrarouges ou aspiration. A ses débuts, la radiofréquence a été utilisée pour réduire les excès de graisse mais les résultats cliniques mitigés ont réorienté son usage vers le raffermisssement de l'épiderme.

Le Velashape et le Velasmooth (Syneron) combinent la lumière infrarouge, l'aspiration mécanique et la radiofréquence bipolaire, le Velashape étant plus puissant que le Velasmooth.

Le Thermage (Solta Medical), est un appareil à radiofréquence monopolaire qui peut être utilisé pour retendre des parties du visage, notamment le contour des yeux.

L'Accent (Alma Lasers), est un appareil à radiofréquence monopolaire qui a été associé dans une étude clinique à des ultrasons.

Le TiteFX (Invasix) utilise la radiofréquence couplée à une aspiration et à des impulsions électriques de haut voltage. Une étude clinique a montré une diminution des excès de graisses après 6 séances à raison d'une par semaine.

Le Vanquish (BTL Industries) n'est pas au contact direct de la peau mais à 1 cm. et envoie l'énergie dans le tissu adipeux. Une étude clinique a montré une réduction du tour de taille après 4 séances à raison d'une séance par semaine.

Il existe également d'autres appareils qui utilisent la radiofréquence : Venus Freeze (Venus Concept), Exilis (BTL Industries), TriLipo RF (Pollogen), 3Deep RF (EndyMed) qui ont chacun leur spécificité.

## Raffermer et Retendre la Peau

Le laser couplé à l'Aspiration



Smoothshape®

Efficacité sur la graisse	★
Efficacité sur la peau	★★
Absence de douleur	★★★★
Durée du traitement	★★★
Sécurité	★★★★
Effet durable	★★
Prix	★★★

### Le laser couplé à l'Aspiration

L'énergie thermique fournie par un laser pénètre plus ou moins profondément dans le derme en fonction de sa longueur d'ondes. Certains appareils combinent plusieurs longueurs d'ondes (laser Er :Yag et Nd :Yag) ou encore associent l'aspiration pour procurer un effet de massage. Il existe plusieurs appareils de ce type.

Le TriActive (Cynosure) utilise une diode laser couplée à un système de refroidissement, l'aspiration et le massage. La cure comporte 12 séances à raison de 2 par semaine. Dans 30% de cas on a pu noter une amélioration de la circonférence en haut de la cuisse, 37% sur le bas de la cuisse ; 20% des patients ont noté une amélioration (par conséquent 80% des patients n'ont pas perçu d'amélioration...).

Le SmoothShapes (Cynosure) combine aspiration, laser à double longueur d'ondes et massage.

Le laser n'a pas clairement démontré d'efficacité sur la réduction des excès de graisse mais peut avoir un effet sur l'aspect de l'épiderme.

## Raffermir et Retendre la Peau

### L'Aspiration Mécanique



Cellu M6®

Efficacité sur la graisse	★
Efficacité sur la peau	★★
Absence de douleur	★★★★
Durée du traitement	★★
Sécurité	★★★★
Effet durable	★★
Prix	★★★★

### L'Aspiration Mécanique

Il ne s'agit pas d'un véritable traitement de remodelage corporel médical. Cependant, il nous a paru nécessaire de l'inclure dans cet ouvrage. Développée en France dans les années 70, cette technique utilise des appareils qui imitent le massage manuel.

Une étude clinique sur l'endermologie (LPG) a montré dans un cas une réduction moyenne de 2,17% de la circonférence de l'abdomen mais dans le même temps 15,2% des patients avaient montré une augmentation de cette circonférence. Une autre étude a montré une réduction de l'abdomen mais en même temps les patients ont perdu 2,7 kg. Une autre étude donne une réduction de 1 cm. sans préciser la variation et l'écart-type, qui pourrait réduire ce résultat à 0.

#### Déroulement d'une séance :

Durant une séance de Cellu M6, une esthéticienne passe sur le corps une pièce à main qui aspire et roule la peau, avec 3 modes de puissance (« destockage », « anti-cellulite » et « fermeté »). Un régime est systématiquement demandé en parallèle avec le traitement (10 à 15 séances de 10 à 50 minutes).

#### Avantages



Peut réduire les œdèmes après une liposuction, améliorer transitoirement l'aspect de la peau (capitons), pas d'effets secondaires, disponible dans de nombreux centres.

#### Inconvénients



Efficacité non démontrée sur la réduction des excès de graisse localisés.

#### Prix



Moins cher que les vrais traitements de remodelage corporel prouvés (500 à 1000 € pour une « cure » comprenant l'ensemble des séances pouvant couvrir l'abdomen).

## MUSCLER SON CORPS

Electrostimulation Musculaire



EMsculpT®

Efficacité sur la graisse	★
Efficacité sur la peau	★
Absence de douleur	★★★★
Durée du traitement	★★★
Sécurité	★★★★
Effet durable	★★
Prix	★★★

### L'Electrostimulation Musculaire

L'idée consiste à remplacer des heures d'exercice physique par des stimulations électriques qui vont contracter les muscles. Au bout d'un certain temps, cela fait grossir les muscles et générer de nouvelles fibres. En hypothèse, le corps pourrait, pour créer ces fibres musculaires, grâce à l'énergie des graisses contenues dans les adipocytes de la région travaillée.

Il existe de nombreux appareils plus ou moins complexes de ce type, à utiliser chez soi, comme la ceinture Slendertone. Les résultats dépendent de l'endurance que vous aurez à pratiquer des séances régulièrement pendant des mois.

Il existe également des appareils plus évolués en cabinet médical comme l'EMsculpt (BTL) qui génère des ondes électromagnétiques.

#### Déroulement d'une séance

Le patient étant étendu sur le dos ou sur le ventre, le praticien pose les applicateurs sur la zone à traiter. Le traitement commence par une phase d'échauffement, puis vient une phase de contractions courtes puis une phase de contractions longues, l'intensité étant de plus en plus forte. D'après le fabricant de l'appareil, au cours d'une séance les muscles se contracteraient 20.000 fois (soit 11 contractions par seconde). Le traitement comporte 4 à 6 séances à raison d'une séance par semaine.

#### Avantages



Renforce la tonicité musculaire

#### Inconvénients



Action très limitée sur la réduction du volume graisseux, non durable

#### Prix



450 € par séance, 1800 € pour un traitement de 6 séances (zone pouvant couvrir l'abdomen).

### QUESTIONS-REPNSES

Si vous avez des questions à poser, et que vous ne trouvez pas les réponses ci-dessous, vous pouvez envoyer un mail à [info@synthebio.com](mailto:info@synthebio.com) qui transmettra à l'auteur.

#### **Le remodelage corporel remplace-t-il un régime ou de l'exercice ?**

Non, le remodelage corporel, de l'exercice physique et une alimentation équilibrée sont complémentaires. Les résultats du remodelage étant relativement rapides, il peut être un bon déclencheur pour un nouveau mode de vie.

#### **A quel âge peut-on avoir recours au remodelage corporel ?**

Dès la fin de l'adolescence, lorsque le corps a sa taille à peu près définitive, et sans limite supérieure d'âge.

#### **Quelles sont les contre-indications au remodelage corporel ?**

Chaque technique a ses contre-indications. Une consultation médicale est conseillée avant un quelconque traitement.

#### **Le remodelage corporel est-il réservé aux femmes ?**

Pas du tout ; même si la physiologie et la topologie du stockage de la graisse sont différents, les praticiens traitent les zones avec les dispositifs et les paramètres appropriés à chaque individu. Les hommes représentent 20% des patients en remodelage corporel.

#### **Le remodelage corporel permet-il de traiter l'obésité ?**

Non, le remodelage corporel est destiné aux patients qui ont des excès de graisse localisés. Il ne fait pas perdre beaucoup de poids.

#### **Le remodelage corporel est-il douloureux ?**

Cela dépend des techniques. Si vous craignez la douleur, évitez la chirurgie et reportez-vous aux descriptions de ce guide pour choisir la technique la plus confortable.

#### **Doit-on suivre un régime avec ou après le remodelage ?**

Il est toujours préférable de beaucoup s'hydrater et d'éviter de consommer des aliments gras et sucrés. Le traitement est l'occasion de prendre un nouveau départ sur le plan diététique, d'avoir un régime alimentaire sain et équilibré ainsi qu'une activité sportive.

### **Les résultats du remodelage sont-ils toujours les mêmes ?**

Dans le cas de la liposuccion les objectifs peuvent être bien définis avant l'intervention et habituellement le résultat est conforme aux objectifs. Concernant tous les traitements non-invasifs par contre, des variations assez importantes sont constatées dans les résultats. Plusieurs facteurs entrent en jeu : le type de cellulite, le temps de présence à cet endroit, le système circulatoire...

### **La peau est-elle distendue après un remodelage ?**

Hormis la liposuccion, les techniques de remodelage ont un effet visible généralement 2 ou 3 mois après le traitement, ce qui permet à la peau de se retendre. Si nécessaire, les techniques de raffermissment peuvent compléter un remodelage corporel.

### **Un remodelage est-il définitif.**

Les technologies médicales de remodelage éliminent, avec plus ou moins d'efficacité, les cellules graisseuses ; la graisse ne peut plus être stockée, donc le traitement est définitif. Si des cellules graisseuses subsistent, elles peuvent à leur tour fixer la graisse. Dans ce cas d'autres séances de remodelage peuvent s'avérer utiles.

Les techniques de raffermissment de l'épiderme, de laser froid LLLT ou de stimulation musculaire n'éliminent pas les adipocytes ; au mieux elles procurent un effet transitoire.

### **La mésothérapie est-elle efficace ?**

La mésothérapie couplée aux ultrasons a certes une efficacité mais les complications que cette technique a provoquées (nécroses cutanées, infections...) ont entraîné le retrait de ces dispositifs. Elle est interdite en France depuis 2012.

### REFERENCES

- Peter Arner et Kitty Spalding – Dynamics of fat cell turnover in humans – Nature 5 juin 2008
- International Society of Aesthetic Plastic Surgery. Global Statistics. Available at: <http://www.isaps.org/news/isapsglobal-statistics>.
- Cosmetic Surgery National Data Bank: Statistics 2013. *Aesthet Surg J.* 2014;34(1 suppl):1S-22S.
- Mulholland RS, Paul MD, Chalfoun C. Noninvasive body contouring with radiofrequency, ultrasound, cryolipolysis and low-level laser therapy. *Clin Plastic Surg.* 2011;38: 503-520.
- Swanson J, Schmitz D, Chung KC. How to practice evidence-based medicine. *Plast Reconstr Surg.* 2010;126: 286-294.
- Ersek RA, Mann GE, Salisbury S, et al. Noninvasive mechanical body contouring: A preliminary clinical outcome study. *Aesth Plast Surg.* 1997;21:61-67.
- Adcock D, Paulsen S, Davis S, et al. Analysis of the cutaneous and systemic effects of Endermologie in the porcine model. *Aesthet Surg J.* 1998;18:414-420.
- Chang P, Wiseman J, Jacoby T, et al. Noninvasive mechanical body contouring: (Endermologie) A one-year clinical outcome study update. *Aesth Plast Surg.* 1998;22: 145-153.
- Kutlubay Z, Songur A, Engin B, et al. An alternative treatment modality for cellulite: LPG endermologie. *J Cosmet Laser Ther.* 2013;15:266-270.
- Nootheti PK, Magpantay A, Yosowitz G, et al. A single center, randomized, comparative, prospective clinical study to determine the efficacy of the VelaSmooth system versus the TriActive system for the treatment of cellulite. *Lasers Surg Med.* 2006;38:908-912.
- Kulick MI. Evaluation of a noninvasive, dual-wavelength laser-suction and massage device for regional treatment of cellulite. *Plast Reconstr Surg.* 2010;125:1788-1796.
- Anolik R, Chapas AM, Brightman LA, et al. Radiofrequency devices for body shaping: A review and study of 12 patients. *Semin Cutan Med Surg.* 2009;28:236-243.

- Sadick NS, Mulholland RS. A prospective clinical study to evaluate the efficacy and safety of cellulite treatment using the combination of optical and RF energies for subcutaneous tissue heating. *J Cosmet Laser Ther.* 2004;6: 187-190.
- Alster TS, Tanzi E. Cellulite treatment using a novel combination radiofrequency, infrared light, and mechanical tissue manipulation device. *J Cosmet Laser Ther.* 2005;7: 81-85.
- Kulick M. Evaluation of the combination of radio frequency, infrared energy and mechanical rollers with suction to improve skin surface irregularities (cellulite) in a limited treated area. *J Cosmet Laser Ther.* 2006;8: 185-190.
- noninvasive selective fat cell disruption (lysis): technical and preclinical assessment. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124: 92-101.
- Wanitphakdeedecha R, Manuskiatti W. Treatment of cellulite with a bipolar radiofrequency, infrared heat, and pulsatile suction device: a pilot study. *J Cosmet Dermatol.* 2006;5:284-288.
- Moreno-Moraga J, Valero-Altes T, Riquelme AM, et al. Body contouring by non-invasive transdermal focused ultrasound. *Lasers Surg Med.* 2007;39:315-323.
- Teitelbaum SA, Burns JL, Kubota J, et al. Noninvasive body contouring by focused ultrasound: Safety and efficacy of the Contour I device in a multicenter, controlled, clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120:779-789.
- Sadick N, Magro C. A study evaluating the safety and efficacy of the VelaSmooth system in the treatment of cellulite. *J Cosmet Laser Ther.* 2007;9:15-20.
- Winter ML. Post-pregnancy body contouring using a combined radiofrequency, infrared light and tissue manipulation device. *J Cosmet Laser Ther.* 2009;11: 229-235.
- Ascher B. Safety and efficacy of UltraShape Contour I treatments to improve the appearance of body contours: multiple treatments in shorter intervals. *Aesthet Surg J.* 2010;30:217-224.
- Brightman L, Weiss E, Chapas AM, et al. Improvement in arm and post partum abdominal and flank sub cutaneous fat deposits and skin laxity using a bipolar radiofrequency, infrared, vacuum and mechanical massage

## Questions – Réponses / Références

Shek S, Yu C, Yeung CK, et al. The use of focused ultrasound for non-invasive body contouring in Asians. *Lasers Surg Med.* 2009;41:751-759.

Fatemi A, Kane MAC. High-intensity focused ultrasound device. *Lasers Surg Med.* 2009;41:791-798.

effectively reduces waist circumference by ablating

Wu WTL. Achieving optimal results with Thermage using mesoanaesthesia and revised treatment parameters. *Aesthetic Surg J.* 2007;27:93-99.

adipose tissue from the abdomen and flanks: A retrospective case series. *Aesth Plast Surg.* 2010;34:577-582.

Jewell ML, Desilets C, Smoller BR. Evaluation of a novel high-intensity focused ultrasound device: Preclinical studies in a porcine model. *Aesthet Surg J.* 2011;31:429-434.

Suh D-H, ChangK-Y, Son H-C, et al. Radiofrequency and 585-nm pulsed dye laser treatment of striae distensae: A report of 37 Asian patients. *Dermatol Surg.* 2007;33:29-34.

Emilia del Pino M, Rosado RH, Azuela A, et al. Effect of controlled volumetric tissue heating with radiofrequency on cellulite and the subcutaneous tissue of the buttocks and thighs. *J Drugs Dermatol.* 2006;5:714-722.

Gadsden E, Aguilar MT, Smoller BR, et al. Evaluation of a novel high-intensity focused ultrasound device for ablating subcutaneous adipose tissue for non-invasive body contouring: Safety studies in human volunteers. *Aesthet Surg J.* 2011;31:401-410.

Goldberg DJ, Fazeli A, Berlin AL. Clinical, laboratory, and MRI analysis of cellulite treatment with a unipolar radiofrequency device. *Dermatol Surg.* 2008;34:204-209.

Jewell ML, Weiss RA, Baxter RA, et al. Safety and tolerability of high-intensity focused ultrasonography for non-invasive body sculpting: 24-week data from a randomized, sham controlled study. *Aesthet Surg J.* 2012;32: 868-876.

Mulholland RS, Kreindel M. Non-surgical body contouring: Introduction of a new non-invasive device for long term localized fat reduction and cellulite improvement using controlled, suction coupled, radiofrequency heating and high voltage ultra-short electrical pulses. *J ClinExp Dermatol Res.* 2012;3:4.

- Manstein D, Laubach H, Watanabe K, et al. Selective cryolysis: A novel method of non-invasive fat removal. *Lasers Surg Med.* 2008;40:595-604.
- Zelickson B, Egbert BM, Preciado J, et al. Cryolipolysis for noninvasive fat cell destruction: Initial results from a pig model. *Dermatol Surg.* 2009;35:1462-1470.
- Weiss R, Weiss M, Beasley K, et al. Operator independent focused high frequency ISM band for fat reduction: Porcine model. *Lasers Surg Med.* 2013;45:235-239.
- Dover J, Burns J, Coleman S, et al. A prospective clinical study of non-invasive cryolipolysis for subcutaneous fat layer reduction: Interim report of available subject data. *Lasers Surg Med.* 2009;41:43.
- Fajkosova K, Machovcova A, Onder M, et al. Selective radiofrequency therapy as a non-invasive approach for contactless body contouring and circumferential reduction. *J Drugs Dermatol.* 2014;13:291-296.
- Zocchi M. Ultrasonic liposculpturing. *Aesthetic Plast Surg.* 1992;16:287-298.
- Coleman SR, Sachdeva K, Egbert BM, Preciado J, Allison J. Clinical efficacy of noninvasive cryolipolysis and its effects on peripheral nerves. *Aesthetic Plast Surg.* 2009; 33:482-488.
- Coleman KM, Coleman WP, Benchetrit A. Non-invasive, external ultrasonic lipolysis. *Semin Cutan Med Surg.* 2009;28:263-267.
- Klein KB, Zelickson B, Riopelle JG, et al. Non-invasive cryolipolysis for subcutaneous fat reduction does not affect serum lipid levels or liver function tests. *Lasers Surg Med.* 2009;41:785-790.
- Raphael BA, Wasserman DI. Getting to the bare bones: A comprehensive update of non-invasive treatments for body sculpting. *Curr Derm Rep.* 2013;2:144-149.
- Shek SY, Chan NPY, Chan HH. Non-invasive cryolipolysis
- Jewell ML, Solish NJ, Desilets CS. Noninvasive body-sculpting for body contouring in Chinese – A first commercial experience. *Lasers Surg Med.* 2012;44:125-130.
- Brown SA, Greenbaum L, Shtukmaster S, et al. Characterization of nonthermal focused ultrasound for body-sculpting technologies with an emphasis on high-intensity focused ultrasound. *Aesth Plast Surg.* 2011;35:901-912.

## Questions – Réponses / Références

Dierickx CC, Mazer J-M, Sand M, et al. Safety, tolerance, and patient satisfaction with noninvasive cryolipolysis. *Dermatol Surg.* 2013;39:1209-1216.

*Ce n'est pas une publication scientifique mais un guide destiné à informer le public sur les différentes approches de remodelage corporel qui permettent d'éliminer les excès localisés de graisse. Cette publication ne peut être reproduite partiellement ou entièrement sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit (y compris photocopie, numérisation, support, physique ou électronique, même pour une courte durée...) sans l'accord écrit du propriétaire des droits.*

---

Edité par les Laboratoires Synthebio  
33 rue de Lourmel, 75015 Paris, France  
[contact@synthebio.com](mailto:contact@synthebio.com)