

---

## **(MP)<sup>2</sup>: Contexte clinique et scientifique – Une synergie entre de la RF multipolaire et les champs magnétiques pulsés (PMF) - développée par Venus Technologies.**

Prof. Yeouda Edoute M.D., Ph.D.

---

### INTRODUCTION

Venus Technologies a récemment développé un nouvel appareil « Venus Freeze™ » qui fonctionne avec la technologie (MP)<sup>2</sup>TM, abréviation de **M**ulti **P**olar **M**agnetic **P**ulsed (RF MultiPolaire et Magnétique Pulsé). (MP)<sup>2</sup> est une combinaison de la RF et de champs magnétiques pulsés.

Les synthétiseurs (MP)<sup>2</sup> fournissent des courants électriques alternatifs haute fréquence à 1 MHz, 150 watts pénètrent la peau afin de générer une production de chaleur dans le derme et l'hypoderme.

Le système Venus Freeze™ se compose de 2 matrices : Octipolar™, équipé de 8 électrodes pour de larges zones de traitement telles que l'abdomen, les cuisses et les fesses et Diamondpolar™ avec 4 électrodes pour de plus petites zones de traitement tels que le visage, le cou et les bras.

Chaque matrice de l'appareil se compose de 4 ou 8 électrodes à RF magnétisée, qui émettent en même temps de la RF et des champs magnétiques pulsés. Les impulsions sont transmises, en phases variables dans chacune des électrodes qui communiquent 2 par 2, ce qui augmente la température sur toute la zone traitée, et crée ainsi un maillage d'énergie dense très efficace qui pénètre profondément et simultanément les couches cutanées pour une efficacité maximale.

Le champ magnétique pulsé (PMF) envoie des impulsions courtes de courant électrique par une bobine placée au-dessus de la peau qui provoquent des champs magnétiques dans la peau et forment des courants de Foucault lesquels changent le potentiel électrique des récepteurs chargés sur la membrane des cellules dermiques et stimulent des réactions moléculaires et cellulaires.

Les arcs corps et visage (proposés en option de Venus Freeze™) sont des dispositifs mains-libres conçus pour ajouter un renforcement magnétisant, augmentant ainsi l'efficacité de PMF sans temps additionnel pour l'opérateur.

### LE DERME

Le derme (0,5 – 3 mm d'épaisseur) qui se trouve sous la couche superficielle de la peau (épiderme) est un tissu conjonctif qui soutient les éléments propres à la peau et qui se compose d'un mélange de cellules tandis que les fibroblastes sont les cellules principales du derme et de la matrice extracellulaire (MEC). Les fibroblastes sécrètent les composants de la MEC qui sont constitués de collagène sensible, de fibres réticulaires, d'élastine et d'autres protéines.

Les fibres de collagène (type I) sont des fibres délicates non ramifiées de consistance fibreuse qui forment la structure du derme et qui donnent de la résistance et la fermeté à la peau. L'enzyme collagénique spécifique à cette matrice (collagénase MMP-1) est capable d'initier la dégradation du collagène de type I.

Une fois dissocié par l'enzyme, le collagène se dénoue et pour former de la Gélatine. Les fibres de collagène dans la peau humaine sont très stables et ont une durée de vie d'environ 30 ans.

**Fibres réticulaires** : sont de fines fibres ramifiées non fibreuses formant des brins tissés délicatement de collagène de type III. Ces fibres entrecroisées forment un très fin filet réticulaire du derme qui agit comme une maille de support dans la peau.

**Fibres élastiques** : sont des fibres fibreuses non ramifiées, hautement élastiques constituées d'une protéine insoluble (l'élastine) et d'autres protéines présentes dans la MEC. Les fibres élastiques donnent de l'élasticité à la peau. Elles peuvent s'étirer jusqu'à 1,5 fois leur longueur et se remettre à leur longueur originale une fois relâchées.

### LES COUCHES SOUS-CUTANÉES

La graisse sous-cutanée (tissu adipeux) situé sous le derme, est un tissu peu conjonctif et contient environ 87% de lipides. Il se compose d'amas de cellules de graisses composés de cellules matures de différentes tailles (petite à grande). Son rôle principal est de stocker l'énergie sous forme de triglycéride (TG) et de le retransformer si nécessaire. Il protège et isole également le corps.

### CONTEXTE SCIENTIFIQUE & CLINIQUE DES EFFETS DE LA RF

Ces dernières années plusieurs nouveaux dispositifs de radiofréquence (RF) ont été introduits pour des traitements esthétiques non-invasifs<sup>1</sup>. Le dispositif de radiofréquence fournit des courants électriques alternatifs à haute fréquence qui pénètrent la peau par des électrodes. L'énergie électrique qui pénètre dans la peau provoque des collisions entre les molécules et les ions chargés et transforme cette énergie mécanique en chaleur provoquant des températures supra-normales dans le derme et l'hypoderme.

La chaleur affecte les fibroblastes, la matrice extracellulaire (MEC) et les cellules de graisses. Zelickson et al<sup>2,3</sup> ont mis en évidence que chauffer la peau abdominale humaine avec de la RF provoquait un rétrécissement immédiat de collagène. Les fibres de collagène devenaient plus courtes et plus épaisses, pouvant ainsi entraîner la contraction du tissu.

L'effet mécanique du réchauffement du collagène peut être "réversible" = dénaturation partielle ou "irréversible" = dénaturation complète. Un réchauffement modéré a comme conséquence un déploiement local dans le collagène, menant au rétrécissement qui semble faire regagner au collagène sa structure de naissance une fois la température redescendue à son niveau normal<sup>4</sup>.

Le déploiement des fibres de collagène est dû à la rupture d'un petit nombre de liens consécutifs d'hydrogène.

---

Un réchauffement important a comme conséquence une transformation irréversible (dépendante de la durée d'exposition) de la structure native hélicoïdale triple en une structure (enroulée) plus aléatoire. Cette transformation se produit principalement par la rupture de séquence plus longue de liens d'hydrogène qui stabilisent la triple hélice<sup>4</sup>.

La stimulation des fibroblastes dermiques par le biais d'un leurre de blessure thermique douce provoque une synthèse de nouvelles fibres de collagène<sup>5,6</sup> (néo-collagenèse) et de nouvelles fibres élastiques (néo-élastogenèse) sur plusieurs semaines<sup>5</sup>.

La stimulation des adipocytes de la peau augmente immédiatement le taux d'enzymes (lipase) agissant sur la dégradation des TG (Lipolyse) en glycérol et en acides gras libres (AGL) avec diminution de volume des cellules de graisses<sup>7</sup>. Cependant la RF n'augmente pas l'oxydation d'acides gras libres (AGL) ni la perte de poids.

#### CONTEXTE SCIENTIFIQUE ET CLINIQUE DES EFFETS DES CHAMPS MAGNETIQUES PULSES PRODUIT PAR LE DISPOSITIF DE VENUS FREEZE™

Les cellules humaines et les tissus du métabolisme sont considérablement contrôlés par des champs magnétiques et des électrons. Le champ magnétique pulsé (PMF) est aujourd'hui reconnu par la médecine du 21ème siècle comme un mode important et accompli, validé par la FDA, pour traiter une large variété de troubles cliniques<sup>8</sup>. En utilisant le PMF, nous pouvons envoyer des impulsions courtes de courant électrique par une bobine placée sur la peau qui produit des champs magnétiques dans la peau et forme des courants de Foucault (Eddy) lesquels changent le potentiel électrique des récepteurs chargés sur la membrane des cellules. Les récepteurs stimulés activent les systèmes biologiques de la cellule afin de produire des réactions moléculaires et cellulaires.

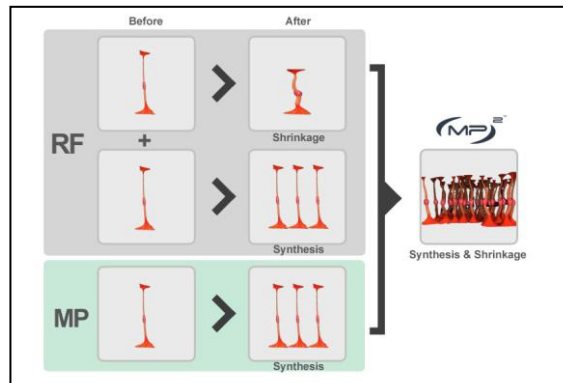
#### PMF & SYNTHÈSE DE COLLAGÈNE :

Il a été démontré que des fibroblastes exposés à diverses durées de champs magnétiques pulsés basse fréquence (1.3 mT, 60 Hz) augmentent significativement leur production en collagène. La principale différence du fonctionnement des fibroblastes, due probablement à la réduction du niveau d'AMP cyclique<sup>9</sup> mais pas par l'intermédiaire de mécanismes thermiques<sup>10</sup>, vu que l'appareil à impulsions magnétiques a répandu une augmentation de température insuffisante (moins de 0,1 degré C), explique ces résultats.

Shahin et al. a démontré que d'appliquer des impulsions magnétiques pendant 8 jours (charge d'intensité de 2 mT, 25 Hz pendant 2½ h/jour), augmentait significativement la production de collagène dans la peau des rats<sup>11</sup>.

#### PMF & ANGIOGENÈSE :

La stimulation de fibroblastes dermiques par des impulsions magnétiques stimule la production de facteurs de croissance vasculaire, principalement de FGF-2 et d'autres facteurs de croissance lesquels actionnent la prolifération de cellules endothéliales, la canalisation et le changement dans différentes cellules proches. La conséquence est l'augmentation de l'angiogenèse = la formation de nouveaux capillaires et petits vaisseaux sanguins<sup>12</sup>.



#### REFERENCES

1. Alster TS, Lupton JR. Remodelage cutané non ablatif en employant des dispositifs de radiofréquence. Clin Dermatol. 2007;25:487-91.
2. Zelickson BD, Kist D, Bernstein E, et al., Evaluation histologique et ultra-structurelle sur les effets d'un dispositif de remodelage dermique non ablatif à base de radiofréquence : une étude pilote. Arch Dermatol. 2004;140:204-9.
3. Zelickson B, Ross V, Kist D, Counters J, Davenport S, Spooner G. Effets ultra-structurels d'une matrice à infrarouge sur la peau du front et de l'abdomen Dermatol Surg. juillet 2006;32:897-901.
4. Wright NT, Humphrey JD. Dénaturation de collagène par la chaleur : un processus proportionnellement irréversible. Annu Rev Biomed Eng. 2002;4:109-28.
5. Hantash BM, Ubeid AA, Chang H, Kafi R, Renton B Le traitement à radiofréquence bipolaire fractionnée provoque néo-élastogenèse et néo-collagenèse. Lasers Surg Med. 2009;41:1-9.
6. Brian D. Zelickson, MD; David Kist, BA; Eric Bernstein, MD et al. Evaluation histologique et ultra-structurelle sur les effets d'un dispositif de remodelage dermique non ablatif à base de radiofréquence : une étude pilote. Arch Dermatol. 2004;140:204-209.
7. Emilia del Pino M, Rosado RH, Azuela A, et al. Effet de réchauffement contrôlé de tissu volumétrique avec de la radiofréquence : cellulite et tissu sous-cutané des fesses et des cuisses. J Drugs Dermatol. 2006;5:714-22.
8. Marko S. Markov. Research International, Williamsville, NY 14221, USA  
Publié sur le net : le 6 septembre 2007.
9. Akira Soda et al. Effet d'une exposition à un champ électromagnétique extrême basse fréquence sur le collagène cellulaire en respectant les voies de cellules types ostéopathe. J Med Invest. 2008;55:267-78.
10. Murray JC, Farndale RW. Modulation de la production de collagène dans des fibroblastes cultivés par un champ magnétique pulsé basse fréquence. Biochim Biophys Acta. 1985 Jan 28;838:98-105.
11. Shain A, Saeed RZ and Bahram B. L'effet d'un champ magnétique pulsé extrême basse fréquence sur la synthèse du collagène dans la peau des rats : une approche biochimique et histologique. J. Iranian Biomedical Journal. 2006;10:33-38.
12. Tepper OM, Callaghan MJ, Chang EI, et al. Les champs électromagnétiques augmentent l'angiogenèse in vitro et in vivo par le dégagement endothélial de FGF-2. FASEB J. 2004;18:1231-3.