

# Traitement du ronflement par Radiofréquence vélaire et uvulectomie - Résultats à moyen terme

Marie-Suzanne Le Gac, Georges Nicolas, Christine Martins-Carvalho, Rémi Marianowski

Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, CHU Morvan-Brest

## RÉSUMÉ

**Objectif :** Réaliser une étude rétrospective pour évaluer l'efficacité du traitement du ronflement par radiofréquence vélaire. **Méthodologie :** Quatre-vingt cinq patients avec ronflement chronique simple ou syndrome d'apnée du sommeil (SAS) minime ont été traités par radiofréquence vélaire entre 1999 et 2002. Trois séances étaient réalisées espacées de 8 semaines. On pratiquait une uvulectomie lors d'une quatrième séance en l'absence d'amélioration. Une échelle analogique cotée de 0 à 10 était utilisée pour évaluer le bénéfice du patient. Un résultat de plus de 5/10 était jugé satisfaisant. **Résultats :** Soixante-quatorze patients ont été inclus. Le traitement global a permis 66,2% de résultats satisfaisants. Cinquante et un patients avaient bénéficié de radiofréquence vélaire exclusive avec un taux de satisfaction de 62,7%. Ce taux était de 74% chez les vingt-trois patients qui avaient eu une uvulectomie complémentaire. Le taux de satisfaction était de 72,7% si l'IMC (indice de masse corporelle) était inférieur à 27 et 56,6% si l'IMC était supérieur ou égal à 27. **Conclusion :** La radiofréquence améliore significativement le ronflement. L'adjonction d'une uvulectomie semble en améliorer le résultat mais des études multicentriques seront nécessaires pour en confirmer l'intérêt. Enfin, un IMC < 27 Kg/m<sup>2</sup> est un indice important de succès thérapeutique.

(Fr ORL - 2007 ; 92 : 302 - 308)

**Mots clés :** Ronflement, Radio fréquence vélaire, Uvulectomie.

Date de soumission : juillet 2005

Date d'acceptation : mai 2007

**Auteur correspondant :** Marie-Suzanne Le Gac

Service ORL et chirurgie cervico-faciale

CHU Morvan - Brest

5, avenue Foch - 29200 Brest

e-mail : mslegac@free.fr

## ABSTRACT

**Objective:** A retrospective study to evaluate the impact of velar radiofrequency on chronic snoring was performed. **Methods:** Between 1999 and 2002, eighty-five patients with chronic snoring or with mild obstructive sleepapnea syndrome (OSAS) (hypopnea/apnea index < 15) were treated with velar radiofrequency using a Surgitron dual frequency unit (Ellman, New York, USA). The soft palate was divided into three areas which were targeted using radiofrequency over three successive sessions. A secondary uvulectomy during a fourth session was performed among patients that had no initial improvement. A visual analog scale graded from 0 to 10 was used to evaluate the magnitude of residual snoring. A score of more than 5 out of 10 was considered satisfactory. **Results:** Seventy-four patients were analyzed. We observed satisfactory results in 66.2%. In 51 patients treated with velar radiofrequency, 62.7 % had satisfactory results, while the success rate was 74% in the 23 patients that also underwent a secondary uvulectomy. The success rates were 72.7 % and 56.6% when the body mass index (BMI) was < 27 and ≥ 27, respectively. **Conclusion:** In this study, velar radiofrequency treatment significantly improved snoring, although a multicenter study is required to confirm the need to combine velar radiofrequency with uvulectomy. BMI appears to be an important factor in determining success.

**Key words:** Snoring, Velar radiofrequency, Uvulectomy.

### INTRODUCTION

Le ronflement est du dans la majorité des cas à des vibrations excessives du voile du palais durant le sommeil. L'inconfort qui en résulte, pour le patient et son entourage proche, a bénéficié d'une prise en charge médicale puis chirurgicale depuis le début des années 1980. La première technique était l'uvulopalatoplastie (UPPP) décrite par Fujita [1]. Du fait d'effets secondaires importants et d'un taux de succès à long terme modéré, d'autres techniques comme la radiofréquence vélaire ont vu le jour. Son principe consiste à appliquer une onde radio de basse fréquence au moyen d'un générateur [2]. Le passage de l'onde radio (de 1,7 à 4 Mhz dans le cas particulier du Surgitron d'Ellman) entraîne des lésions tissulaires de volatilisation par agitation ionique des molécules d'eau et provoque, suivant le signal de l'onde, une section ou une coagulation tissulaire. Il entraîne à court terme une fibrose séquellaire rigidifiant ainsi le voile du palais. Notre étude consistait à évaluer le traitement du voile du palais dans le ronflement par radiofréquence de rigidification, suivi lorsque le résultat était insuffisant d'une uvulectomie.

### MATÉRIEL ET MÉTHODE

Il s'agit d'une étude unicentrique rétrospective de 85 patients majeurs atteints de ronflement chronique simple ou présentant un syndrome d'apnée du sommeil minime (index d'apnée/hypopnée inférieur à 15/heure) authentifié par un enregistrement polysomnographique systématique (EPSCG). Le ronflement devait provoquer une gêne sociale importante pour le patient lui-même ou son entourage. Ces patients ont bénéficié d'un traitement par radiofréquence vélaire entre 1999 et 2002 dans le service d'ORL du CHU de Brest. Trois opérateurs ont effectué les séances de radiofréquence. Les patients étaient prévenus avant le début de traitement que le taux de réussite était en moyenne de 60 à 80% d'après la littérature.

#### Les critères d'inclusion étaient :

- les patients majeurs, avec un ronflement simple ou un syndrome d'apnée du sommeil minime
- les patients ayant réalisé au moins une séance de radiofréquence
- les patients dont les facteurs aggravants du ronflement sont contrôlés en particulier un indice de masse corporel (IMC) inférieur ou égal à 30 Kg/m<sup>2</sup> au moment de la réalisation du geste et une obstruction nasale surajoutée traitée au préalable.

En ce qui concerne les patients présentant un indice de masse corporelle supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup>, nous leur avons dispensé lors de la première consultation des conseils de diminution du poids et une consultation avec un diététicien a été proposée. Ces patients ont pu être inclus dans notre étude secondairement, après mise en place de ces mesures et diminution de l'IMC en dessous de 30 Kg/m<sup>2</sup>.

#### Les critères d'exclusion étaient :

- les patients n'ayant pas pu répondre à l'enquête téléphonique quelle qu'en soit la raison
- les patients présentant une contre-indication absolue ou relative à la radiofréquence vélaire ou à l'anesthésie locale (Tableau I).

L'obstruction nasale résiduelle après traitement bien conduit ou l'hypertrophie amygdalienne n'ont pas été des critères d'exclusion.

#### 1. Protocole technique

Chaque patient consultant pour ronflement bénéficiait d'un examen clinique. Il comportait une rhinoscopie qui évaluait la cloison nasale, les cornets inférieurs, la valve narinaire afin de déterminer la présence ou non d'une obstruction nasale surajoutée ainsi qu'un examen endobuccal évaluant l'articulé dentaire, la taille des amygdales palatines, la forme et la longueur de l'uvule, la largeur des piliers antérieurs et postérieurs. On évaluait également le score de Mallampati (de I à IV) ainsi que l'importance du réflexe nauséux.

- En cas d'obstruction nasale surajoutée, objectivée à l'examen clinique, nous avons effectué au préalable:
  - soit un traitement chirurgical par septoplastie (déviation septale) : cela était le cas pour 5 patients,

**Tableau I : Contre-indications à la radiofréquence**

contre-indications absolues	contre-indications relatives
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement anticoagulant ou anti-agrégant plaquettaire</li> <li>- Port d'un pacemaker</li> <li>- Fente vélaire ou insuffisance vélaire préexistante</li> <li>- Présence d'un syndrome d'apnée du sommeil (SAS) modéré à sévère (index d'apnée/hypopnée supérieur à 15/heure) à l'EPSCG.</li> <li>- Patient non coopérant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réflexe nauséux important</li> <li>- Allergie aux anesthésiques locaux</li> </ul>

## Traitement du ronflement par RF vélaire et uvulectomie

- soit une radiofréquence turbinaire (hypertrophie des cornets nasaux inférieurs) avec le même appareil et une sonde bipolaire restérilisable : cela concernait 4 patients. Un enregistrement polysomnographique (EPSC) systématique était réalisé pour chacun des patients avec mesure du temps et de l'intensité sonore du ronflement à l'aide de l'appareil Deltamed (Paris, France). Cette polysomnographie était réalisée au cours d'une hospitalisation d'une nuit dans l'unité du sommeil d'exploration fonctionnelle neurologique de notre hôpital. Les données étaient recueillies par le biais de plusieurs capteurs : un capteur de position, des capteurs de respiration naso-buccale, thoracique et abdominale et un capteur de ronflement. La saturation était mesurée en continu et les mouvements oculaires étaient détectés par des électrodes disposées sur les paupières. Le logiciel effectuait un calibrage de ces différents paramètres ainsi qu'une détection automatique des événements respiratoires et neurologiques au cours du sommeil et éditait un rapport d'analyse paramétrable en terme de syndrome d'apnée du sommeil.

Le Type d'appareil utilisé était le Surgitron 4 Mhz (Ellman, New York, Etats-Unis), en mode coagulation ou en mode section pour les uvulectomies.

Le coût de la sonde était à la charge du patient. Le prix moyen de la sonde pour cet appareil était de 110 euros. Cette sonde, utilisée pour un seul et même patient, était stérilisée et réutilisée lors des trois séances et lors de l'uvulectomie lorsque celle-ci était réalisée.

Trois séances de radiofréquence espacées en moyenne de 8 semaines étaient proposées aux patients. En cas de non-satisfaction du patient ou de son conjoint au terme de ce protocole, une résection de luette était proposée lors d'une quatrième séance.

L'anesthésie du voile du palais se faisait par contact par la xylocaine 5% sous forme de spray pendant 5 minutes en gargarisme puis par infiltration avec 2 carpules de Scandicaïne 3% non adrénalinée (1,8ml)(Septodont, Saint Maur, France) à l'aide d'une seringue dentaire et d'une aiguille tronculaire.

La radiofréquence vélaire était pratiquée en 3 impacts, un médian situé au tiers supérieur du voile du palais et deux latéraux, droit et gauche, au même niveau, orientés à 75-90° par rapport à la verticale (Figure 1). Chaque impact durait 30 secondes, se faisait en « mode coagulation » et délivrait 500 joules.

L'uvulectomie était effectuée en mode section en utilisant la même sonde avec une puissance de 50 watts. L'hémostase était contrôlée avec la même sonde en utilisant le mode section et la même puissance.

Une ordonnance d'antalgique de palier I (paracétamol) était délivrée à chaque patient.

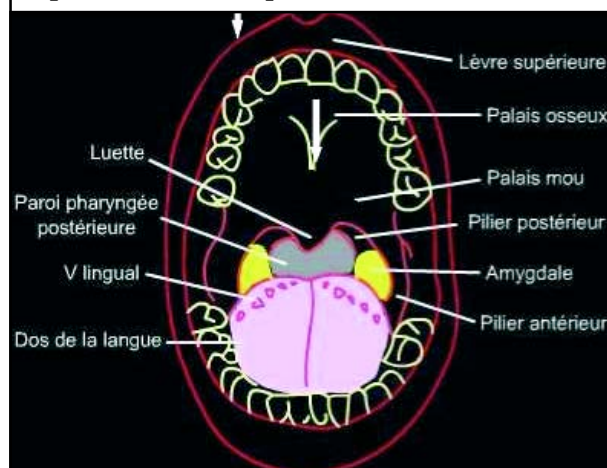
### 2. Evaluation de la tolérance

On demandait au patient de contacter le service en cas de douleur persistante malgré la prise de paracétamol. En cas de doute sur une complication (infection post opératoire ou nécrose), on convoquait le patient pour une consultation en urgence. Lors de chaque nouvelle séance, on interrogeait le patient sur la tolérance de cette technique et on lui demandait de noter sa douleur sur une échelle entre 0 (absence de douleur) et 10 (douleur maximale que le patient puisse envisager). En cas d'uvulectomie, on conseillait un régime alimentaire froid et pâteux le soir du geste et le lendemain. Les patients reprenaient une alimentation normale par la suite. Nous demandions au patient de nous consulter en urgence en cas de complication (douleur, impossibilité à reprendre une alimentation normale au troisième jour, saignement), il n'y avait pas de consultation systématique. Tous les patients étaient revus dans un délai de 6 à 8 semaines après le traitement.

### 3. Evaluation de l'efficacité

L'efficacité du traitement était jugée sur la satisfaction du conjoint ou de l'entourage proche du patient (adultes de la famille ou proches dormant à proximité en cas d'absence de conjoint) par une échelle analogique (EA)

**Figure 1 : Cavité buccale avec fléchage des 3 impacts de radiofréquence vélaire**



prenant en compte l'amélioration globale subjective du ronflement et résumant le taux de satisfaction du conjoint. Nous avons créé cette échelle, de façon à standardiser les réponses téléphoniques obtenues. On demandait au conjoint (ou à son entourage) de noter sur cette EA l'amélioration globale du ronflement. Cette échelle était validée par notre équipe médicale de 0 (conjoint trouvant le ronflement inchangé voire aggravé) à 10 (conjoint pleinement satisfait, ne percevant plus de ronflement). On expliquait qu'un chiffre au-delà de 5/10 signifiait un changement positif pour le conjoint. Seules les réponses supérieures à 5/10 (conjoint satisfait trouvant une amélioration du ronflement), étaient considérées comme succès du traitement. Cette évaluation a eu lieu au moment du lancement de notre étude après la fin du traitement.

La significativité statistique des résultats chiffrés était calculée à l'aide du test statistique du  $\chi^2$ .

Un  $p < 0,05$  était considéré comme significatif.

## RÉSULTATS

### 1. Sur l'aspect technique

Quatre-vingt-cinq patients ont bénéficié de ce protocole. Onze d'entre eux n'ont pu être joints par téléphone et ont donc été exclus de l'étude. Soixante-quatorze patients ont donc été étudiés entre janvier et avril 2004, avec un recul de 14 à 38 mois après leur dernière séance (recul moyen de 28 mois). Il s'agissait de 22 femmes et 52 hommes (sex-ratio 1/2,4) âgés de 26 à 72 ans (âge moyen de 49,4 ans). Cinq d'entre eux vivaient seuls et s'étaient auto-évalués.

À l'issue de l'examen clinique préthérapeutique, 43 patients (58%) présentaient une luette longue (longueur > 12-15 mm). Ils avaient un indice de masse corporelle (IMC) de 17 à 30  $\text{Kg/m}^2$  (IMC moyen de 26,3) soit 30 patients avec un IMC entre 27 et 30  $\text{Kg/m}^2$  et 44 patients avec un IMC inférieur à 27  $\text{Kg/m}^2$ . L'enregistrement polysomnographique (EPG) initial montrait un temps de ronflement de 1 à 65% (moyenne de 16%) du temps total de sommeil, avec une intensité sonore de 74 à 95 dB (moyenne de 82 dB).

Quarante patients ont eu 3 séances et 23 patients une quatrième séance pour uvulectomie exclusive.

Onze autres, inclus dans l'étude, n'avaient pas suivi le protocole complet :

- Trois n'avaient effectué qu'une seule séance (séance non poursuivie à cause de réflexe nauséux très impor-

tant sous-estimé au cours de la consultation précédente) et ont été considérés comme non satisfaits.

- Huit n'avaient eu que 2 séances :

- Six n'avaient pas poursuivi le protocole à cause de la non-amélioration au terme des 2 premières séances et n'avaient pas voulu poursuivre pour différentes raisons que nous n'avons pas pu préciser. Ils ont été considérés comme non satisfaits.

- Deux trouvaient l'amélioration de leur symptomatologie suffisante et ne souhaitaient pas continuer. Ils ont été considérés comme satisfaits.

### 2. Sur l'évaluation à distance

Le recul moyen était de 28 mois

#### A. Douleur et complications

Les patients traités par radiofréquence seule et uvulectomie avaient une EVA inférieure à 3 respectivement dans 92,2 % (47/51) et 91,3 % (21/23) des cas, sans différence statistiquement significative ( $p=0,99$ ).

Seulement 11 patients (14,8%) avaient eu un traitement antalgique (paracétamol) supérieur à 2 jours. Huit patients (10,8%) signalaient une dysphagie supérieure à 2 jours. Aucun patient ne signalait de changement transitoire ou définitif de la voix ni de régurgitation nasale même dans le groupe uvulectomisé. La seule complication notée était une nécrose vélaire qui a cicatrisé en 3 semaines.

#### B. Efficacité

Pour les 74 patients, le taux de satisfaction du conjoint, c'est-à-dire une EA >5/10, était de 66,2 %. La moyenne des cotations de l'EA dans cette cohorte était de 5,3. Elle était de 6,9 chez les 49 patients satisfaits et de 2,2 chez les 25 patients insatisfaits.

Vingt-trois patients ont été uvulectomisés, 17 étaient satisfaits du résultat : conjoints et patients étaient donc satisfaits à 74% ( $p=0,347$ ) dans ce groupe.

Avant uvulectomie, la moyenne des cotations était de 2,4. Après uvulectomie, elle était de 5,6.

Cinquante-et-un patients ont bénéficié d'une radiofréquence exclusive, 32 étaient satisfaits du résultat (30 des 40 patients qui avaient eu 3 séances et 2 des 11 patients qui n'avaient eu que 2 séances). Le taux de satisfaction était de 62,7% en cas de radiofréquence exclusive.

Étant donné le nombre limité des patients qui ont eu une uvulectomie (23 patients sur un groupe de 74), le taux de réussite supplémentaire obtenu était non significatif ( $p=0,347$ ).

Dans le groupe des patients avec  $\text{IMC} \geq 27 \text{ Kg/m}^2$ , 17

patients sur les 30 étaient satisfaits. Le taux de satisfaction était donc de 56,6%, alors que ce taux était de 72,7% ( $p=0,151$ ) chez les patients IMC < 27 Kg/m<sup>2</sup> (32 patients satisfaits sur 44).

En cas de surpoids, des conseils hygiéno-diététiques avaient été prodigués aux patients. Il faut préciser que nous n'avons pas comparé le poids de nos patients avant et après traitement par radiofréquence étant donné que le poids à la fin du traitement ne figurait pas toujours dans les dossiers. Il n'était pas non plus possible de tenir compte du poids au moment de l'entretien téléphonique puisqu'il avait été réalisé tardivement, en moyenne 28 mois, après le traitement.

### DISCUSSION

La radiofréquence, effectuée telle que nous l'avons décrite dans cette étude, offre un taux global de satisfaction de 66,2%.

#### 1. Sur la technique elle-même

Nous avons administré 1500 Joules par séance conformément aux études qui montrent que délivrer cette énergie est plus efficace sur le ronflement et ne comporte pas plus d'effets secondaires que des taux inférieurs [5].

La nécessité de procéder à une radiofréquence multi-site par rapport à un impact unique a montré son intérêt. Elle améliore davantage le ronflement et diminue le nombre de séance [6].

L'acceptation de cette technique reste de toute façon bonne.

#### 2. Sur les résultats de la radiofréquence

On retrouve très peu de complications liées à cette technique y compris en cas d'uvulectomie.

Son efficacité est globalement admise dans le cas du ronflement simple mais en l'absence d'EPSPG post traitement, l'évaluation reste subjective. Une étude prospective multicentrique européenne sur 45 patients menée par Boudewyns et al. en 2000 a eu pour but d'évaluer le traitement du ronflement simple par radiofréquence vélaire. Une EPSPG pré et post traitement était appliquée à tous les patients. Un protocole de 3 séances était proposé. Un seul impact médian utilisant 700 joules par séance, était pratiqué. Une nette diminution de ronflement était observée dans 84% des cas [5]. Cette EPSPG post traitement peut possiblement expliquer la différence entre les résultats obtenus et les nôtres ou ceux habituellement retrouvés.

L'intérêt de l'uvulectomie et la prise en compte de l'IMC n'ont pu être suffisamment significatifs dans cette étude mais une étude multicentrique ou prospective pourrait le prouver.

L'uvulectomie apparaît comme un facteur potentialisant l'efficacité de la radiofréquence. Peu d'études ont essayé de mettre en évidence son intérêt. L'uvule pourrait donc jouer un rôle, bien que minime, dans le ronflement [6].

Les mesures diététiques semblent augmenter les chances de réussite du traitement mais vu que les 2 groupes comparés ne sont pas égaux, les résultats obtenus sont considérés comme non significatifs. Cela n'empêchera pas de donner des conseils visant à perdre du poids aux patients d'IMC supérieur ou égal à 27.

#### 3. Par rapport aux autres études sur la radiofréquence

##### *Sur les résultats*

84 % des patients constataient une amélioration du ronflement dans l'étude multicentrique de Boudewyns [5]. Said et al dans une étude rétrospective sur 39 patients ont eu 77% de réussite [8]. L'étude de Sandhu retrouve un taux de satisfaction de 60% [9].

Les différentes études portant sur la satisfaction du patient après radiofréquence sont globalement supérieures à 60%.

##### *Sur le recul moyen et les critères d'efficacité*

Du fait de la nouveauté de cette technique, nous ne disposons pas actuellement d'évaluation supérieure à trois ans et peu de publications démontrent des résultats à plus d'un an (long terme).

Pour évaluer l'efficacité de la radiofréquence, nous ne nous sommes intéressés dans cette étude, qu'au critère subjectif de satisfaction par rapport au ronflement évalué par le patient ou son conjoint. Notre étude se base sur une échelle créée dans notre service que nous avons construite de telle manière qu'un taux au-delà de 5/10 puisse être considéré comme un succès. 5/10 est le chiffre à partir duquel le patient note un début d'amélioration de sa pathologie. Mais il est vrai que nos données seraient différentes si nous nous basions sur un taux supérieur.

La plupart des études et en particulier celle d'Emery en 2000 [10] s'intéressent à ce critère en relevant notamment les résultats sur l'intensité et la durée du ronflement ainsi que sur la notion d'amélioration de la qualité du sommeil.

Les Etudes anglo-saxonnes comme celle de Parker en 2005 [11] utilisent l'Epworth Sleepiness Scale (ESS)

qui est une évaluation par le patient de 8 situations de la vie courante où il a un risque de s'endormir. L'ESS est évaluée avant et après la radiofréquence. Le Snore Outcomes Survey (SOS) est souvent associé à l'ESS, il met l'accent sur le ronflement, son intensité et son retentissement sur la vie relationnelle du patient [12]. Enfin, le Glasgow Benefit Inventory est un indice plus général qui évalue la satisfaction du patient après un geste chirurgical [13]. Ces trois indices ont l'intérêt d'être codifiés et de permettre une comparaison entre les différentes études.

Certaines études se basent sur des données objectives pour évaluer l'efficacité de cette technique. L'EPSPG post traitement n'a malheureusement pas été utilisée ici. Sandhu et al. la réalisent systématiquement 3 mois après la troisième séance et la comparent à celle réalisée en préopératoire [9]. Enfin, Black a effectué une IRM pour apprécier les modifications de signal du voile du palais et pour mettre en évidence les effets physiques de la radiofréquence [14].

Il existe donc une grande variabilité de résultats du fait de l'absence de critères ou d'échelles clairement admises par la communauté ORL. Les comparaisons des résultats entre les différentes études restent donc souvent aléatoires et rendent leur exploitation difficile. Quoiqu'il en soit, ce résultat tend à démontrer que les résultats de la radiofréquence restent pérennes dans le temps avec un taux de succès supérieur à 60% au delà de un an.

### *Sur la tolérance*

Le critère majeur de tolérance retenu dans notre étude est la douleur. Ce critère est très fréquemment apprécié par une échelle visuelle analogique. Le retentissement sur l'expression orale, la sécheresse buccale et l'acceptation globale de la technique ont aussi été pris en compte dans l'étude d'Emery [10]. Cette tolérance qui se traduit par une douleur absente ou minime (EVA < 3) est comparable aux autres publications de la littérature.

## CONCLUSION

Cette étude démontre, qu'en l'absence de contre indication, la radiofréquence vélaire associée parfois à une uvulectomie reste une option thérapeutique intéressante de première intention dans le ronflement simple. Malgré son coût non négligeable, sa bonne acceptabilité et sa relative innocuité en font une technique de choix pour le patient. Pour le praticien, c'est une alternative majeure au traitement chirurgical, qui demande peu d'investis-

sement, est facilement réalisable et se pratique sous anesthésie locale en consultation. L'adjonction d'une uvulectomie semble être pertinente pour potentialiser les effets de la radiofréquence vélaire. Enfin, le rôle du poids est un facteur connu de ronflement et les règles hygiéno-diététiques font partie intégrante du traitement. Notre étude s'intéresse aux résultats à moyen terme de la radiofréquence vélaire mais une évaluation à trois ans du bénéfice apporté par cette technique serait intéressante.

## RÉFÉRENCES

1. Fujita S - UPPP for sleep apnea and snoring - Ear Nose Throat J. 1984; 63: 227-235.
2. Guillemainault C, Chervin R, Palombini L, Powell. Radiofrequency (pacing and thermic effects) in the treatment of sleep-disordered breathing. Sleep 2000; 15, Suppl 4: S182-186.
3. Kania RE, Schmitt E, Petelle B, Meyer B - Radiofrequency soft palate procedure in snoring: influence of energy delivered - Otolaryngol Head Neck Surg. 2004; 130: 67-72.
4. Ferguson M, Smith TL, Zanon AM, Yarbrough - Radiofrequency tissue volume reduction: multilesion vs single-lesion treatments for snoring - Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2001; 127: 1113-1118.
5. Boudewyns A, Van de Heyning P - Temperature-controlled radio frequency tissue volume reduction of the soft palate in the treatment of habitual snoring: results of a European multicenter trial. Acta otolaryngol. 2000; 120: 981-985.
6. Ariyasu L, Young G, Spinelli F. Uvulectomy in the office setting - Ear Nose Throat J. 1995; 74: 721-722.
7. Levy J, Geoffroy B, Fouret F, et al. Résultats d'une étude rétrospective de 100 patients traités pour ronflement par radiofréquence. JF ORL 2003; 52 : 87-89.
8. Said B, Strome M. Long-term results of radio frequency volumetric tissue reduction of the palate for snoring - Ann Otol Rhinol Laryngol. 2003; 112: 276-279.
9. Sandhu GS, Vatts A, Whinney D, Kotecha B, Croft CB - Somnoplasty for simple snoring- A pilot study - Clin Otolaryngol Allied Sci. 2003; 28: 425-429.
10. Emery BE, Flexon PB - Radiofrequency volumetric tissue reduction of the soft palate: a new treatment for snoring - Laryngoscope 2000; 110: 1092-1098
11. Parker RJ, Hardinge M, Jeffries C - Snoring. BMJ 2005; 331: 1063.

12. Fang TJ, Li HY, Shue CW, Lee LA, Wang PC - Efficacy of radiofrequency volumetric tissue reduction of the soft palate in the treatment of snoring - *Int J Clin Pract.* 2003; 57: 769-772.
13. Uppal S, Nadig S, Jones C, Nicolaides AR, Coatesworth AP - A prospective single-blind randomized-controlled trial comparing two surgical techniques for the treatment of snoring: laser palatoplasty versus uvulectomy with punctate palatal diathermy - *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2004; 29: 254-263.
14. Back LJ, Tervahartiala PO, Pilonen AK, Partinen MM, Ylikoski JS - Bipolar radiofrequency thermal ablation of the soft palate in habitual snorers without significant desaturations assessed by magnetic resonance imaging - *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 15: 865-871.