

# Place de la chirurgie oropharyngée dans la pathologie du ronflement

## Oropharyngeal surgery in snoring pathology

N. Romdhane, D. Chiboub, F. El Hedhili, MS. Cherif, S. Nefzaoui, I. Hariga, O. Ben Gamra, Ch. Mbarek

Service d'ORL et CCF, Hôpital Habib Thameur, Tunis. Tunisie

Faculté de Médecine de Tunis, Université Tunis El Manar

Reçu: 09 Septembre 2019; accepté: 07 Janvier 2020; Publié en ligne: 20 juin 2020

### RÉSUMÉ

**Objectif:** Le ronflement et le syndrome des apnées obstructives du sommeil constituent de plus en plus des motifs de consultations. Leurs prises en charge est en évolution permanente. L'objectif de ce travail était d'évaluer la place de la chirurgie oropharyngée dans la prise en charge du ronflement simple (RS) et le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS).

**Méthodes:** Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur 22 patients suivis pour une pathologie du ronflement sur une période de 17 ans (2000-2016). L'étude a évalué les indications ainsi que le résultat du traitement chirurgical. Le succès a été évalué sur des critères subjectifs et objectifs.

**Résultats:** L'âge moyen de nos patients était de 45 ans avec un sex-ratio de 6,3. Le signe fonctionnel dominant était le ronflement. L'oropharynx était la localisation la plus fréquente du site obstructif. L'index d'apnées hypopnées (IAH) préopératoire moyen était de 24,7/H. Pour le RS et le SAOS léger à modéré la chirurgie a été indiquée de première intention après identification du site obstructif dans 16 cas et pour améliorer le rendement ou la compliance de la pression positive continue (PPC) dans 5 cas. La chirurgie a constitué le dernier recours chez un patient avec un SAOS sévère en impasse thérapeutique après identification d'un obstacle majeur. L'uvulopharyngopalatoplastie (UVPP), l'amygdalectomie et l'uvuloplastie étaient les types de chirurgie les plus utilisés. Les complications post opératoires précoces étaient la douleur et le saignement. La complication à moyen et à long terme était l'insuffisance vélaire.

**Conclusion:** La chirurgie oropharyngée est un des traitements radicaux du ronflement pathologique. Son évaluation se base sur des critères objectifs et subjectifs. Son efficacité passe par une sélection des patients selon des critères bien précis et nécessite un avis pluridisciplinaire.

**Mots clés:** Chirurgie, Oropharynx, Ronflement, Syndrome d'apnée du sommeil

### ABSTRACT

**Objective:** Sleep pathology became frequent. There are still uncertainties about the indications and benefits of treatment. The aim of our study was to evaluate the place of oropharyngeal surgery in simple snoring (SS) and obstructive sleep apnea syndrome (OSAS).

**Methods:** We performed a retrospective descriptive study of 22 patients compiled over a period of 17 years (2000-2016). The study evaluated the indications, type of surgery conducted and looked for complications. Outcomes were analyzed upon subjective and objective criteria and predictive factors of success were noted.

**Results:** The mean age of patients was 45 years with a sex ratio of 6.3. The main complaint was snoring. The oropharynx was the most obstructive site. The mean preoperative apnea-hypopnea index (AHI) was 24,7/H. For SS and mild to moderate OSAS, surgery was indicated as first-line after obstructive site identification in 16 cases, and to improve the performance or compliance of continuous positive pressure (CPP) in 5 cases. Surgery was the last alternative in one patient with a severe SAOS due to a major obstacle. Uvulopharyngopalatoplasty, tonsillectomy and uvuloplasty were the most common types of surgery. Early postoperative complications were pain and bleeding. Medium and long-term complication was velar insufficiency.

**Conclusion:** Oropharyngeal surgery is one of the radical treatments of pathological snoring. Its effectiveness depends on accurate selection of patients according to specific criteria and a multidisciplinary opinion.

**Key words:** Surgery; Snoring; Oropharynx; Obstructive sleep apnea syndrome



## INTRODUCTION:

Les troubles respiratoires du sommeil représentent un réel problème de santé publique et sont sous-diagnostiqués en Tunisie. C'est un facteur de risque pour les maladies cardiovasculaires, neurologiques et métaboliques. Il est délétère sur la productivité, l'économie et source d'accidents automobiles et professionnels. Vu la forte prévalence du ronflement et son impact sur la qualité de vie, les prises en charge diagnostique et thérapeutique doivent être entreprises précocement.

Les indications thérapeutiques en particulier chirurgicales sont sujettes à discussion. Le traitement chirurgical est différent selon le site obstructif. L'uvulopharyngopalatoplastie (UVPP) est l'une des procédures les plus connues. Cette chirurgie a été relativement controversée après l'introduction du traitement par la pression positive continue (PPC) et l'orthèse d'avancée mandibulaire (OAM). Qu'en est-il actuellement de cette chirurgie dans l'arsenal thérapeutique pour le traitement du ronflement et du SAOS ? Question à laquelle nous tenterons de répondre à travers notre étude.

## MÉTHODES:

Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur 22 patients, suivis pour une pathologie du ronflement et opérés par une chirurgie de l'oropharynx, sur une période de 17 ans (2000-2016) au service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale de l'hôpital Habib Thameur de Tunis.

Nous avons inclus tous les patients adultes, qui ont consulté pour ronflement simple, SAOS léger (IAH compris entre 15 et 25), modéré (IAH entre 25 et 35) et sévère (IAH supérieur à 35) avec identification objective du site d'obstruction oropharyngée à l'examen clinique et opérés d'une chirurgie de l'oropharynx. On a ainsi exclu les patients âgés de moins de 18 ans, les patients présentant un autre site obstructif non situé dans l'oropharynx et ceux ayant des malformations de la face. Nous avons procédé à une collecte des données à partir des dossiers médicaux.

On a recherché des complications à court, moyen et long terme. Nous avons évalué les résultats après chirurgie sur des critères subjectifs tels que la qualité de la vie, le ronflement, la somnolence diurne et sur des critères objectifs: l'index d'apnée-hypopnée (IAH) calculé par la polygraphie ventilatoire post opératoire. Les données recueillies ont été informatisées en utilisant le logiciel informatique statistique: SPSS 20.

On a essayé de rechercher les facteurs pouvant influencer les résultats de la chirurgie. Vu le nombre restreint de nos patients, une étude statistique n'a pu être réalisée.

## RÉSULTATS:

Notre population était majoritairement masculine (19 hommes/ 3 femmes). L'âge moyen était de 45 ans [31-63 ans]. Onze de nos patients étaient tabagiques et deux étaient éthyliques chroniques. Plusieurs

comorbidités étaient retrouvées. Elles étaient dominées par la pathologie cardiaque (12 cas) suivie par le diabète (10 cas), la dyslipidémie (3cas), le reflux gastro œsophagien (2 cas) et l'insuffisance rénale (1cas). Par contre l'allergie n'a été retrouvée dans aucun cas.

Les motifs de consultation étaient diverses. Le ronflement était le signe constant suivi des apnées de sommeil (12cas), la somnolence diurne (10cas), les troubles du caractère à type d'irritabilité (10cas), la nycturie (7cas) et la fatigabilité associée aux céphalées (6cas).

L'examen clinique a retrouvé une obésité chez 11 patients, un surpoids chez 7 patients et un poids normal chez 4 patients.

Par l'examen ORL complet des voies aériennes supérieures (VAS), nous avons objectivé que le cou court, l'hypertrophie des amygdales et / ou de la luette et le rétrécissement de l'isthme du Gosier étaient les anomalies les plus retrouvées dans notre série (Tableau I). La manœuvre de Muller n'a pas été pratiquée.

**Tableau I: Les données de l'examen ORL des VAS**

Données de l'examen	Nombre de cas
Cou court	18
Déviations de la cloison nasale	1
Hypertrophie des amygdales	16
Hypertrophie de la luette	15
Base de langue épaisse	4
Isthme du Gosier rétréci	11
Problèmes de Dentition	11

La Polygraphie préopératoire a été pratiquée dans 20 cas (Tableau II). Le SAOS a été retrouvé chez 17patients dont 6 avaient un SAOS sévère, 6 un SAOS léger et 5 un SAOS modéré. La polygraphie n'a pas été pratiquée chez 2 patients vu qu'il n'y avait aucune suspicion clinique de SAOS. L'IAH moyen était de 24,7/H avec des extrêmes allant de 1,9 à 94,1/H.

Les indications opératoires dans notre série ont été posées après identification du ou des sites obstructifs et sont résumées dans le tableau II.

**Tableau II: Les différentes indications opératoires**

Indications	Nombre
RS + gêne sociale et hypertrophie des amygdales	2
RS + gêne sociale et hypertrophie de la luette	2
RS + gêne sociale, rétrécissement de l'isthme du Gosier et hypertrophie de la luette.	1
Hypertrophie des amygdales et de la luette avec SAS léger à modéré.	11
Amygdales obstructives avec SAOS sévère sans PPC.	1
Hypertrophie des amygdales et de la luette chez SAOS sévère avec Intolérance à la PPC	5



Vingt patients ont été opérés sous anesthésie générale et deux patients sous anesthésie locale. L'Uvulopharyngopalatoplastie (UVPP) a été pratiquée dans 7cas, l'amygdalectomie avec une uvuloplastie dans 10cas, l'uvuloplastie isolée dans un cas, l'amygdalectomie seule dans un cas, l'uvuloplastie laser avec incision verticale des piliers dans un cas et l'uvuloplastie laser dans deux cas sous anesthésie locale. Une septoplastie a été pratiquée pour une déviation obstructive de la cloison nasale chez un patient sous pression positive continue (PPC) avant amygdalectomie avec uvuloplastie, et une turbinoplastie laser concomitante à une UVPP a été faite pour un RS avec gêne sociale. Les autres traitements associés étaient la PPC dans cinq cas, l'hygiène de vie et le régime alimentaire dans tous les cas (Tableau III).

**Tableau III: Les différents types des gestes opératoires**

Type de geste	Nombre
Uvulopharyngopalatoplastie	7
Uvuloplastie	1
Amygdalectomie + uvuloplastie	10
Uvuloplastie laser	2
Uvuloplastie laser +incision verticale des piliers du voile	1
Amygdalectomie	1

La douleur était la complication immédiate la plus fréquente. Tous nos patients ont été systématiquement mis sous antalgiques de palier 1. Huit patients ont eu recours aux antalgiques au-delà de 3 jours. Un patient a eu un saignement au 8ème jour post opératoire après une UVPP sans répercussion hémodynamique, ayant nécessité une reprise avec un geste d'hémostase. On n'a pas signalé de troubles respiratoires immédiats ni de décès. L'insuffisance vélaire a été retrouvée dans trois cas. Une prise en charge orthophonique a permis de les améliorer. La reprise de la PPC a été retrouvée dans 3 cas et la dysphagie dans deux cas. Il n'a pas été signalé de dysgueusie ni de sténose nasopharyngée. La reprise de la PPC était la complication tardive la plus retrouvée dans notre série (quatre cas) devant la non amélioration postopératoire de l'IAH suivie par l'hyper nasalité.

La durée moyenne de suivi était de 1 an avec des extrêmes allant de 3 mois à 4 ans.

L'évaluation des résultats de la chirurgie a été faite sur des critères objectifs et subjectifs recueillis par l'interrogatoire. L'amélioration du ronflement a été constatée dans 17 cas et la somnolence dans 8 cas. Une amélioration de la qualité de vie avec diminution des doléances du conjoint et une amélioration de la vie professionnelle ont été retrouvées chez la majorité des patients (Tableau IV).

**Tableau IV: Résultats de l'évaluation subjective**

Signes fonctionnels	Disparition	Amélioration
Ronflement	6	11
Somnolence	5	3
Doléance du conjoint	3	15
Qualité de vie	-	18
Vie professionnelle	-	16

L'évaluation objective a été faite par l'IAH. La polygraphie post opératoire a été pratiquée chez six patients dont cinq avaient un SAOS sévère et un patient avait un SAOS léger avec un IAH moyen postopératoire de 43,1/H (Figure 1).

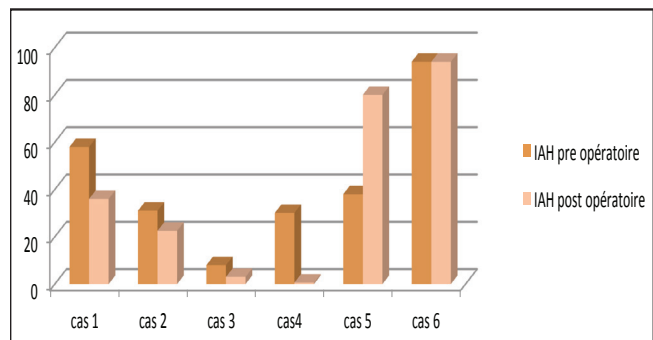


Figure 1: Résultats de l'évaluation objective: IAH/H pré et post opératoire

Les critères subjectifs ont été améliorés chez tous les patients de poids normal, chez 5 patients en surpoids et pour 4 patients obèses. L'amélioration des signes subjectifs a été constatée, en particulier, chez les patients moins de 40 ans. Dans notre série, 13 patients ayant bénéficié d'une amygdalectomie, isolée ou associée à un autre geste, avaient des amygdales augmentées de volume avec amélioration des signes subjectifs.

La polygraphie préopératoire pratiquée dans 20 cas a montré que plus l'IAH était bas, plus les signes subjectifs étaient améliorés après chirurgie. La polygraphie post opératoire pratiquée avec un recul de 3 mois, a montré un succès de la chirurgie pour un SAOS léger et un SAOS sévère (cas 3 et 4). Pour les cas 5 et 6, on a noté une aggravation de l'obésité qui a engendré une aggravation de l'IAH.

## DISCUSSION:

Le ronflement a longtemps été considéré comme une simple nuisance sonore, il peut être un des éléments d'une pathologie plus grave allant du syndrome de haute résistance des VAS au SAOS [1,2,3]. Si le mécanisme des apnées obstructives est bien connu et l'efficacité du traitement par pression positive fait l'objet d'un consensus, des incertitudes persistent quant aux



indications et l'efficacité du traitement chirurgical. Actuellement, l'endoscopie de sommeil représente un outil utile pour la sélection des patients et ainsi des meilleurs résultats thérapeutiques. Elle est surtout indiquée en l'absence du site obstructif évident ou en cas d'échec de chirurgie initiale. Elle apporte un bénéfice certain dans les obstacles vélopharyngés et révèle le rôle de l'épiglotte [1,2].

Le but du traitement est de minimiser les symptômes, de limiter les risques cardiovasculaires et de diminuer ainsi le risque de morbidité et de mortalité. La chirurgie oropharyngée en particulier l'uvélopharyngopalatoplastie (UVPP) est la chirurgie la plus connue pour résoudre l'obstruction de l'oropharynx avec 40% de succès [4,5]. Cependant, cette procédure a été délaissée après l'avènement de la PPC. Mais, cette dernière, bien qu'efficace, a posé le problème d'observance des patients. En fait, la revue de la littérature montre que 40 à 60% des malades étaient non compliant à la PPC [4], ce qui explique la reconsidération actuelle pour le traitement chirurgical, en particulier la chirurgie oropharyngée à type d'UVPP et ses variantes.

Le traitement vélo-amygdalien est recommandé, après identification du site obstructif, chez les patients porteurs de SAOS légers à modérés, avec absence de comorbidité cardiovasculaire, d'obésité, d'obstacle mixte Vélo-amygdalien et retro-basi-lingual évident cliniquement ou endoscopiquement. Il est indiqué en deuxième intention pour améliorer le rendement de la PPC ou en cas de non compliance [6,7]. Il n'est pas recommandé pour le SAOS sévère sauf s'il existe une hypertrophie amygdalienne majeure [7].

L'UVPP consiste en une résection du voile, une amygdalectomie, une section des muscles pharyngo-staphylins, une plastie d'élargissement et une suture du voile [1,8]. Son but est de diminuer la surface vibrante vélaire et élargir le pharynx. Il existe des variantes de cette chirurgie avec adaptation du geste au pharynx.

Une étude américaine portant sur 14633 patients traités pour SAOS, montre que la chirurgie oropharyngée reste le traitement chirurgical le plus utilisé dans les troubles du sommeil (87%) [6,9]. Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical oropharyngé. L'uvélectomie avec amygdalectomie était la technique la plus utilisée.

Dans une revue systématique de la littérature, Rotenberg et al ont démontré que le concept de la PPC comme traitement de première ligne du SAOS doit être révisé et que la chirurgie peut avoir de meilleurs résultats. En effet, il s'est basé sur le taux de mortalité moins important après chirurgie qu'après PPC seule [10]. Dans une autre étude, Rotenberg et al ont démontré encore une fois le rôle de l'UVPP dans l'amélioration de la qualité de vie des patients sous PPC avec des critères objectifs et subjectifs [11].

De même, l'utilisation de la chirurgie première peut être justifiée dans le cas où le site obstructif est facile à enlever et après identification de l'obstacle dans le

SAOS léger [11,12,13]. Un de nos patients a eu une amygdalectomie première pour un SAOS sévère après identification d'une hypertrophie obstructive des amygdales avec amélioration nette des signes subjectifs.

Dans le cas où plusieurs sites sont identifiés, des interventions multi-étagées peuvent être réalisées de façon concomitante ou séquentielle. Dans notre série, un patient a bénéficié d'une septoplastie puis une UVPP, un autre d'une UVPP avec turbinoplastie laser dans le même temps opératoire.

La chirurgie mini invasive présente de plus en plus de solutions chirurgicales simples et rapides. Salapatras et al ont pu traiter 601 patients utilisant le laser, la radiofréquence ou l'implant avec une amélioration des signes subjectifs et objectifs chez les patients avec un SAOS léger ou modéré mais les résultats sont identiques aux méthodes usuelles chirurgicales simples [14]. De même, à efficacité égale, l'utilisation de la radiofréquence avec l'UVPP est moins pourvoyeuse de morbidité que le traitement chirurgical standard [15]. En outre, la chirurgie oropharyngée est réputée pourvoyeuse de complications à court, moyens et long terme. Les complications sont rares mais parfois graves. Une revue de la littérature a permis d'étudier les suites de 7759 patients opérés d'une UVPP [6,13,16]. La détresse respiratoire, la douleur et le saignement sont les principales complications immédiates de cette chirurgie [6,7,9]. Pour nos patients, les antalgiques du premier pallier ont été systématiques. Le saignement post opératoire est estimé à 4,21% pour l'UVPP. Ce risque est majoré à 6,19% si une chirurgie multi-étagées est pratiquée [7]. Dans notre série, un patient a présenté un saignement sans retentissement hémodynamique à 8 jours post opératoires pour une UVPP ayant nécessité un geste d'hémostase. Pour les complications à moyen terme, l'insuffisance vélaire était la plus fréquente dans notre série, 3 cas pour une UVPP et 0,28% dans littérature [7]. Une amélioration a été constatée après rééducation vélopharyngée. A long terme les complications les plus fréquentes sont la reprise de la PPC, la dysphagie et la sténose nasopharyngée. La prévention de la sténose ou de l'insuffisance vélaire passe par une résection vélaire prudente et une plastie d'élargissement du pharynx.

Le plus important dans la chirurgie du sommeil est l'évaluation de l'amélioration de la qualité de vie du patient. Celle-ci se base sur des critères subjectifs et objectifs. Dans notre série, avec un recul moyen de 1 an et abstraction du geste chirurgical, nous avons retrouvé une amélioration des signes subjectifs avec disparition ou diminution du ronflement, une amélioration de la somnolence diurne et de la compliance à la PPC avec une meilleure qualité de vie professionnelle. Nos résultats sont comparables à ceux de la littérature récente. Même si les critères objectifs ne sont pas satisfaisants, les signes subjectifs sont souvent améliorés [17]. La chirurgie réduit significativement l'intensité et la fréquence du son du ronflement.





Cette réduction est corrélée avec l'IAH [17,18,19]. Habituellement, on définit le succès comme étant une diminution de 50% de l'IAH de base avec un IAH final <20/H. Il est admis que le taux de succès de la chirurgie oropharyngée est inférieur à celui de la PPC. Mais ceci est variable selon la sous population sélectionnée, l'intervention réalisée, et la définition du succès utilisée [9,19]. Dans une population non sélectionnée, le taux de succès de l'UVPP et ses variantes est de 40 à 50%. Ce taux passe à 80% quand des critères de sélection sont appliqués [4,18,20]. Dans notre étude, avec un recul moyen de 1 an, l'évaluation objective a été faite par la polygraphie pour 6 patients avec un IAH moyen de 44,1/H.

## CONCLUSION:

La chirurgie oropharyngée reprend de plus en plus sa place dans le traitement de la ronchopathie chronique.

Elle doit être envisagée d'emblée au même titre que la PPC et l'OAM. Les indications doivent prendre en compte les anomalies anatomiques, la qualité de vie, l'IAH, et les facteurs de comorbidités. Le taux de succès est variable selon la sous population sélectionnée, l'intervention réalisée et la définition du succès utilisée. Notre étude et vu le nombre restreint des patients ne permet pas de tirer des conclusions objectives d'où l'intérêt des études multicentriques plus larges.

## Considérations éthiques:

**Déclaration d'intérêts:** Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

**Déclaration de financement:** Les auteurs déclarent ne pas avoir reçu de financement particulier pour ce travail.

## REFERENCES:

1. Boris A, Alfred D, Clemens H, Michael H, Thomas K, Joachim T. Diagnostic and treatment of snoring in adult- S2- guideline of the German Society of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. *Sleep Breath*. 2015;19(1):19.
2. Dauvilliers Y1, Arnulf I, d'Ortho MP, Coste A, Ducluzeau P, Grillet Y, Jondeau G, et al. Which pretherapeutic evaluation of a newly diagnosed patient with obstructive sleep apnea syndrome?. *Rev Mal Respir*. 2010;27 Suppl 3:S124-36.
3. Heiser C, Eckert D. Pathophysiology of obstructive sleep apnea. *HNO*. 2019;67(9):654-662.
4. Sommer JU, Helser C, Galheltner C, Herr M H, Horrmann K, Maurer JT et al. Tonsillectomy with uvulopalatopharyngoplasty in obstructive sleep apnea, a two center randomised-controlled trial. *Dtsch Arztebl Int*. 2016;113:1-8.
5. Nguyen H. Prise en charge des patients atteints du syndrome d'apnées du sommeil au Viet Nam. *Jour Fran Viet Pul*. 2011.2(3):4-5.
6. Baker A, Xiao CC, O'Connell BP, Cline JM, Gillespie M B. Uvulopalatopharyngoplasty: Does multilevel surgery increase risk. *Otolaryngol Head and Neck Surg*. 2016;155(6):1053-8.
7. Brietzke S B, Ishman S L, Cohen S, Cur D K, Shin J J, Kezirian E J. National database analysis of single- level versus multilevel sleep surgery. *Otolaryngol Head and Neck Surg*. 2017; 156(5):955-96.
8. Lundkvist K, Januszkiewicz A, Friferg D. Uvulopalatopharyngoplasty in 158 OSAS patients failing non-surgical treatment. *Acta Otolaryngol*. 2009;129:1280-6.
9. Blumen M, Crampette L, Fisher M, Galet de Sancerre O, Jaber S, Larzul JJ et al. Traitement chirurgical du SAOS. *Rev mal respir*. 2010.27(3):55-63.
10. Rotenberg B W, Vicini C, Pang E B, Pang K P. Reconsidering first-line treatment for obstructive sleep apnea: a systematic review of the literature. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;45:23.
11. Rotenberg BW, Theriault J, Gottesman S. Redefining. The timing of surgery for obstructive sleep apnea in anatomically favorable patients. *Laryngoscope*. 2014;124:1-9.
12. Boudewyns AN, Van deheyning PH, De Backer W A. Site of upper air ways obstruction in obstructive apnea and influence of sleep stage. *Eur Resp J*. 1997;10:2566-72.
13. Yaremchuk K. Palatal procedures for obstructive apnea. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016;49(6):1383-97.
14. Salapatas AM, Bonzelaar LB, Hwang MS, Goyal V, Bakhsheshian J, Ellinberg E C et al. Impact of minimally invasive multilevel surgery on mild/ moderate OSA. *Otolaryngol Head and Neck Surg*. 2016;155(4):695-701.
15. Geraads A, Petit FX, Kiawtkowski F. Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil en pratique clinique: l'étude SASOM du CPHG8. *Rev mal respir*. 2001;18:49-58.
16. Franklin KA, Anttila H, Axelsson S. Effects and side-effects of surgery for snoring and obstructive sleep apnea – a systematic review. *Sleep*. 2009;32:27-36.
17. Li HY, Lee L A, Lo YU, Chen N H, Fang T J, Hsin L J et al. Changes of snoring sound after relocation pharyngoplasty for obstructive sleep apnea. *Clin otolaryngol*. 2015;40:98-105.
18. Varendh M, Berg S, Anderson M. Long term follow up of patients operated with uvulopalatopharyngoplasty from 1985 to 1991. *Respir med*. 2012;106:1788-93.
19. Geraads A, Petit FX, Kiawtkowski F. Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil en pratique clinique: l'étude SASOM du CPHG8. *Rev mal respir*. 2001;18:49-58.
20. Li HY, Lee L A, Lo YU, Chen N H, Fang T J, Hsin L J et al. Changes of snoring sound after relocation pharyngoplasty for obstructive sleep apnea. *Clin otolaryngol*. 2015;40:98-105.