

TITRE : ETUDE DE MINIMISATION DES COUTS : TECHNIQUES DE COBLATION ET DE RADIOFREQUENCE DANS L'AMYGDALECTOMIE PARTIELLE PEDIATRIQUE

TITLE : COST-MINIMIZATION STUDY: COBLATION AND RADIOFREQUENCY TECHNIQUES IN PEDIATRIC PARTIAL TONSILLECTOMY

M. Richebracque <sup>1\*</sup>; D. Schmitt <sup>1</sup>; M. Idir <sup>1</sup>; A.Coffre <sup>2</sup>; S.Chanoine <sup>3</sup>; P.Bedouch <sup>3</sup>

1 Pôle Pharmacie, UM – Dispositifs Médicaux Stérilisation, Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes

2 Pôle Hôpital Couple Enfant, UF Oto-Rhino-Laryngologie, Centre Hospitalier universitaire Grenoble Alpes

3 Pôle Pharmacie, UM – Pharmacie Clinique, Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes

**\*Auteur correspondant** Marion Richebracque

*Pôle Pharmacie – Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes, Avenue Maquis du*

*Grésivaudan, 38700 La Tronche*

[richebracque.marion@gmail.com](mailto:richebracque.marion@gmail.com)

#### **Co-auteurs**

*Delphine Schmitt, PharmD*

*Monia Idir, PharmD*

*Anne Coffre, MD*

*Sébastien Chanoine, PharmD, PhD*

*Pierrick Bedouch, PharmD, PhD*

**INTRODUCTION** Les recommandations actuelles de la société française d'ORL préconisent les amygdalotomies partielles, notamment par coblation (CO) ou radiofréquence (RF) chez l'enfant, car elles entraînent moins de saignements et de douleurs. Suite à son référencement dans notre établissement, la technique de CO étant coûteuse, un bilan à un an et une étude de minimisation des coûts ont été réalisés afin d'envisager l'utilisation de la RF en complément de la CO.

**MATERIEL ET METHODES** L'absence de différence d'efficacité entre la coblation et la RF a été recherché par analyse bibliographique. Des essais ont été réalisés avec deux fournisseurs de RF. Pour obtenir les recettes associées au geste d'amygdalotomie, les Groupes homogènes de séjours (GHM) ont été extraits rétroactivement grâce aux données PMSI de l'établissement. Concernant les dépenses, le prix d'achat des consommables ainsi que les coûts de stérilisation et de gestion d'approvisionnement de la commande du matériel à l'arrivée dans le service étaient pris en compte. Une modélisation coût/pourcentage d'utilisation de chaque technique a été réalisée sur 150 patients/an.

**RESULTATS ET DISCUSSION** Sur un an il a été réalisé, 107 adéno-amygdalotomies dont 85 partielles par CO. La recette totale des séjours était de 112 924€. Après analyse des différents coûts, prise en compte de la durée d'amortissement des générateurs RF et en tenant compte d'une activité prévisionnelle de 150 patients par an, il ressort que le coût total moyen par patient était de 142.33€ (CO), 46.36€ (RF Ellman®) et 63.82€ (RF Curis®). L'étude de coût montre que la RF est quasiment 3 fois moins onéreuse que la coblation. Cependant cette dernière ne peut pas être complètement abandonnée étant mieux adaptée à certains patients. Pour correspondre au mieux aux indications traitées et à la pratique des chirurgiens un co-référencement à 25% de CO et 75% de RF est envisagé. Cela permet de réaliser une économie de 10 045 euros par an environ. Ce co-référencement est donc une bonne option clinique et économique pour notre établissement.

## **MOTS CLES**

Etude de minimisation des coûts ; Amygdalotomie partielle ; Radiofréquence/Coblation

**INTRODUCTION** Current recommendations of the French Pediatric ENT Society recommend partial tonsillectomies, including by coblation (CO) or radiofrequency (RF) in children, because they cause less bleeding and pain. Since the CO technique is expensive, a one-year check-up following its referral to our establishment and a cost-minimization study were conducted to consider the use of RF as a complement to CO.

**MATERIAL AND METHODS** The lack of difference in efficiency between coblation and RF was investigated by literature review. Tests were performed with two RF suppliers. To obtain the revenues associated with the tonsillectomy procedure, the homogeneous groups of stays (GHM) were extracted retroactively thanks to the PMSI data of the establishment. Concerning expenses, the purchase price of consumables as well as the costs of sterilization and supply management from the order of the material to its arrival in the department were taken into account. A cost/percentage of use model for each technique was carried out on 150 patients/year.

**RESULTS AND DISCUSSION** In one year, 107 tonsillectomies were performed, 85 of which were partial by CO. The total revenue of the stays was 112 924€. After analysis of the different costs, taking into account the depreciation period of the RF generators and taking into account a forecasted activity of 150 patients per year, it appears that the average total cost per patient was 142,33€ (CO), 46,36€ (RF Ellman®) and 63,82€ (RF Curis®). The cost study shows that RF is almost 3 times less expensive than coblation. However, the latter cannot be completely abandoned as it is better adapted to certain patients. In order to best match the indications treated and the surgeons' practice, a co-referencing of 25% CO and 75% RF is envisaged. This would result in a saving of approximately 10,045 euros per year. This co-referencing is therefore a good clinical and economic option for our establishment.

#### **KEYWORDS**

Cost minimization study; Partial tonsillectomy; Radiofrequency/Coblation

## I- INTRODUCTION ET OBJECTIF

L'amygdalectomie avec ou sans adénoïdectomie représente un réel enjeu de santé publique avec environ 35 000 actes par an chez l'enfant [1]. Les principales indications pédiatriques sont les syndromes d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) associés à une hypertrophie amygdalienne (80-90%) et les angines aiguës récidivantes (10-20%). Les recommandations actuelles de la société française d'ORL préconisent la réalisation d'amygdalectomies partielles chez l'enfant, plutôt que totales, car des études ont montré une diminution des saignements et des douleurs per/post-opératoires [2,3,4]. Plusieurs techniques permettent la réalisation des amygdalectomies partielles comme par exemple l'électrochirurgie, le laser, la radiofréquence, la coblation ou le microdébrideur. Cette étude ne traite que de la technique de radiofréquence (RF) et de coblation (CO). La RF est une technique de RF « sèche ». Le générateur produit un courant de type sinusoïdal par l'intermédiaire d'une électrode bipolaire. Ce courant est délivré à la fréquence la plus faible possible, afin d'obtenir une chaleur modérée, et peut aller de 1,7 MHz à 4 MHz. Cela entraîne alors une friction des particules suite à leur ionisation, et ainsi un échauffement d'environ 60°C permettant l'incision et la coagulation du tissu. Une coagulation supplémentaire peut être nécessaire à l'aide d'une pince de coagulation [5]. La CO est la technique utilisée actuellement dans notre centre. Elle permet l'incision des tissus et l'hémostase grâce à une chaleur modérée de 40 à 70°C. Celle-ci est obtenue grâce à une solution saline ionisée par radiofréquence qui s'écoule continuellement sur l'extrémité de la sonde. Cette solution saline ionisée se transforme en une couche plasmatisée d'ions sodium qui permet, grâce à la chaleur générée, la dissection et la coagulation de tissus mous. Dans le cas de la CO, l'effet n'est que local, à proximité directe de la sonde sur une zone de 0,1 à 0,2mm autour de l'électrode. La chaleur ne traverse pas les tissus, ce qui limite notamment les lésions induites par la chaleur. La majorité de celle-ci est consommée lors du processus d'ionisation [6]. Par ailleurs, selon les chirurgiens de notre centre, la CO est mieux adaptée dans la prise en charge des enfants présentant une malformation de la cavité buccale ou de l'oropharynx, chez qui le risque de lésion des piliers postérieurs du voile du palais est important. Néanmoins, cette technique étant plus couteuse que la RF, un bilan à un an et une étude de minimisation des coûts ont été réalisés afin d'envisager le co-référencement des deux techniques.

## II- MATERIEL ET METHODES

La perspective adoptée par cette étude de minimisation des coûts est celle d'un établissement de santé. Concernant la technique de RF, deux laboratoires ont répondu à notre demande de devis et ont donc été étudiés dans l'analyse de minimisation des coûts. Les deux techniques ne diffèrent pas sur le mode de fonctionnement : Radiofréquence Sutter Curis® et Radiofréquence Ellman Surgitron® 4.0. L'absence de différence d'efficacité est un postulat essentiel à la réalisation d'une étude de minimisation des coûts. C'est pourquoi, concernant l'efficacité, une recherche bibliographique concernant les deux méthodes a été réalisée sur la base de données Medline (via PUBMED) et n'a pas mis en évidence de différence significative d'efficacité entre les techniques [7,8,9,10]. De plus, des essais avec les différentes techniques ont été réalisés avec les chirurgiens afin de comparer techniquement l'utilisation des différents instruments. Concernant les recettes, le critère sélectionné est le Groupe Homogène de Malade (GHM) associé à l'acte. Les données du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) ont permis d'extraire de manière rétrospective les GHM affectés à chaque numéro de séjour sur un an depuis le référencement de la technique de coblation dans le centre étudié. Les coûts sélectionnés sont les coûts liés aux dispositifs médicaux stériles (DMS) c'est-à-dire le prix d'achat des DMS, les coûts de stérilisation et les coûts de gestion administrative des DMS. Les coûts des DMS sont obtenus par la méthode du micro-costing suite aux devis des laboratoires. Pour les dispositifs réutilisables, les coûts tiennent compte de la durée d'amortissement. Celle-ci tient elle-même compte de la durée hypothétique d'utilisation du matériel dans notre établissement actuellement. Les coûts de stérilisation des DMS réutilisables sont communiqués par la stérilisation de notre

établissement, et sont basés sur les données de la société française des sciences de la stérilisation. Enfin, les coûts de gestion d’approvisionnement du matériel de la commande à l’arrivée dans le service émanent d’une étude réalisée préalablement par le secteur des dispositifs médicaux stériles de notre établissement.

Les estimations de coûts par patient ont été calculées sur la base d’une activité de 150 patients par an. Ce chiffre a été fixé collégialement avec les chirurgiens en charge de ces actes sur la base de leur activité actuelle et de l’augmentation prévue sur cette activité.

### III- RESULTATS

#### 3.1 Les recettes

Sur un an, il a été réalisé 107 adéno-amygdalectomies dans l’établissement : 21 amygdalectomies totales, 85 amygdalectomies partielles et enfin 2 adénoïdectomies simples. Le tableau ci-dessous (tableau I) récapitule la répartition des codes GHM attribués pour chaque patient et le tarif de remboursement perçu par l’établissement sur un an. L’ensemble de ces codes GHM est spécifique aux enfants de moins de 18 ans.

**Tableau I. Répartition des codes GHM attribués et recette perçue par l’établissement**

Code GHM	Intitulés code GHM	Recette (euros)	Nombre de patient	Recette totale sur un an (euros)
03C101	Amygdalectomies et/ou adénoïdectomies isolées, âge inférieur à 18 ans	751,15	77	112 924,95
03C102		2 637,93	3	
03C103		6 901,93	1	
03C121	Interventions sur les amygdales et les végétations adénoïdes autres que les amygdalectomies et/ou les adénoïdectomies isolées, âge inférieur à 18 ans	1 106,49	20	
03C122		2 858,69	3	
03C123		7 291,68	2	
03C27J	Interventions sur les amygdales, en ambulatoire	751,15	1	

Dans le cadre des amygdalectomies, il existe deux grandes classes de code GHM. En effet, l’acte « amygdalectomie et/ou adénoïdectomie » peut être isolé et correspond alors aux codes 03C101 à 03C103. Pour ce même acte, il existe trois niveaux de sévérité en fonction notamment des complications rencontrées. Si une intervention supplémentaire à l’amygdalectomie est nécessaire comme par exemple la pose d’aérateur transtympanique, l’acte « amygdalectomie et/ou adénectomie » n’est plus isolé et correspond alors au GHM 03C121 à 03C123 avec une indemnisation supplémentaire. Le GHM 03C27J correspond à une prise en charge en ambulatoire. Par ailleurs, il est à noter qu’il n’existe pas de différence de valorisation financière des séjours en fonction de la technique utilisée. Le GHM dépend uniquement du niveau de sévérité de l’acte.

#### 3.2 Les dépenses

##### 3.2.1 Les coûts relatif aux consommables et équipements

Le prix du matériel nécessaire pour chaque technique est présenté dans le tableau II.

Chaque technique nécessite un générateur qui permettra l’apport d’énergie. Ce générateur représente la principale différence de coût puisqu’il est nécessaire de l’acheter pour la technique de RF alors qu’il

est mis à disposition (MAD) pour la CO. Néanmoins, la technique de CO nécessite l'achat d'une électrode à usage unique au prix de 127,44 euros soit environ 20 fois plus cher que pour la technique de RF.

Ici, d'après les données du service biomédical de notre établissement, l'amortissement du générateur est estimé sur cinq ans et celui du petit matériel sur 1 an. Pour les électrodes et les pinces bipolaires réutilisables, les laboratoires indiquent un changement du matériel après 10 et 100 utilisations respectivement.

Actuellement, les amygdalectomies pédiatriques sont programmées le jeudi et le vendredi. Il est essentiel pour l'organisation de se procurer le matériel stérile réutilisable sans nécessité de réapprovisionnement entre ces deux journées. Cette contrainte est spécifique à notre établissement et est relative à la disposition géographique de la stérilisation face aux blocs pédiatriques qui ne permet pas la stérilisation des dispositifs médicaux du jour pour le lendemain. L'estimation du nombre de patients annuel étant de 150 patients, il est donc nécessaire d'acheter au minimum 6 unités pour le matériel stérile réutilisable mais utilisable un an, et environ 16 unités pour le matériel stérile réutilisable mais utilisable 10 fois.

Au vu de ces données, le coût moyen du matériel par patient est estimé à 133,19 euros pour la CO, à 33,72 euros pour la RF Ellman® et à 47,25 euros pour la RF Curis®. Ce coût moyen par patient est calculé sur une base d'activité de 150 patients par an.

**Tableau II. Prix unitaire en euros du matériel nécessaire et coût TTC par technique et par patient**

	Coblation	RF Ellman®	RF Curis®		Coblation	RF Ellman®	RF Curis®
Matériel	Prix TTC unitaire			Durée amortissement	Coût TTC par patient		
Générateur	MAD	6922,6	11 073,24	5 ans	MAD	9,23	14,76
Pédale	MAD		807,84		MAD		1,08
Plaque neutre + cordon (réutilisable)	/		/		/		
Plaque neutre (usage unique)	/	/	3,78	/	/	/	3,78
Cordon plaque neutre (réutilisable)	/	/	84,24	30 fois	/	/	2,81
Electrode (usage unique)	127,44	6,53	/	/	127,44	6,53	/
Electrode (réutilisable)	/	/	65,88	10 fois	/	/	6,59
Manche (réutilisable)	/	191,89	259,2	1 an	/	7,67	10,37
Pince (réutilisable)	220	409,86	444,96	100 fois	2,2	4,1	4,45
Cable (réutilisable)	75,39	154,8	85,32	1 an	3,01	6,19	3,41
Poche NaCl 250 mL	0,54	/	/	/	0,54	/	/
				<b>Coût total/patient =</b>	<b>133,19</b>	<b>33,72</b>	<b>47,25</b>

### **3.2.2 Les coûts de stérilisation**

En fonction de la méthode chirurgicale, le coût de stérilisation est différent du fait du caractère réutilisable ou non du matériel. Il s'agit ici de coût de revient, c'est-à-dire du coût tenant compte du fonctionnement de la stérilisation dans sa globalité. Le coût de stérilisation par patient est de 7 euros pour la CO, de 10,5 euros pour la RF Ellman® et de 14 euros pour la RF Curis®.

### **3.2.3 Les coûts de gestion d'approvisionnement de la commande à la réception dans le service**

Dans l'étude réalisée par le service des DMS de notre établissement, chaque étape de gestion d'un DMS non implantable a été chronométrée et rapportée au coût par minute de chaque catégorie d'agent. Il en ressort que chaque commande de DMS représente un coût de 14,57 euros, de la commande à la réception du matériel dans le service. Le nombre de commandes supposées est calculé grâce aux données rétrospectives sur un an de la CO. L'établissement a effectué 85 amygdalectomies partielles pour 12 commandes d'électrodes (en moyenne une commande pour 6 à 10 électrodes). Cela revient donc à un total de 22 commandes en moyenne pour 150 patients, soit un coût de gestion de 320,54 euros par an ou de 2,14 euros par patient pour les électrodes. Pour les électrodes réutilisables dix fois (RF Curis®) on peut raisonnablement envisager deux commandes dans l'année de 8 électrodes soit un coût par patient de 0,2 euros.

### **3.2.4 Coût global de la technique par patient**

Le coût global par technique incluant le coût par patient du matériel, de la stérilisation et de la gestion d'approvisionnement est de :

- Coblation : 142,33 euros (soit 18.95% du GHM principal)
- RF Ellman® : 46,36 euros (soit 6.17% du GHM principal)
- RF Curis® : 61,45 euros (soit 8.18% du GHM principal)

Ces coûts par patient sont calculés sur une hypothèse d'utilisation de chacune des techniques à 100% soit 150 patients.

### **3.2.5 Estimation des coûts annuels en fonction de la proportion d'utilisation de chaque technique**

Le deuxième objectif de notre analyse est d'envisager un co-référencement entre la technique de CO et l'une des deux techniques de RF. Dans cette partie, seul le coût du matériel et son amortissement sont pris en compte.

Les répartitions suivantes ont été étudiées et sont présentées dans le tableau III :

- 100% RF et 100% CO : dans l'objectif d'avoir un référentiel avec une utilisation totale de chaque technique,
- 50% CO et 50% RF : dans l'objectif d'avoir un référentiel avec une coexistence parfaitement égale des deux techniques,
- 25% CO et 75% RF : dans l'objectif d'être au plus proche de la pratique clinique estimée par les chirurgiens à terme.

**Tableau III. Coûts en euros par technique et par patient en fonction de la proportion d'utilisation de coblation (CO) versus radiofréquence (RF)**

	Coût euros TTC par patient		
	Coblation	RF Ellman®	RF Curis®
<b>100% CO</b>	133,19	-	-
<b>100% RF</b>	-	33,72	47,25
<b>50 % CO et 50 % RF</b>	136,21	56,82	77,31
<b>25 % coblation et 75% RF</b>	142,4	41,29	57,35

Ces résultats tiennent compte d'un amortissement sur des nombres de patients différents en fonction de chaque hypothèse d'utilisation. Par exemple, pour la répartition la plus proche de la pratique clinique envisagée dans le centre, le matériel de CO est amorti sur 37 patients par an et celui de RF sur 113 patients par an. Par ailleurs, la quantité variable de matériel nécessaire est également prise en compte dans l'analyse.

En tenant compte d'une activité de 150 patients par an, le coût avec la technique actuelle (100% CO) aurait été de 19 980 euros. Avec les répartitions étudiées, les différents coûts sont présentés dans le tableau IV :

**Tableau IV. Coût total par année en fonction du pourcentage d'utilisation de chaque technique**

	Coût annuel TTC (euros)	
	CO + RF Ellman®	CO + RF Curis®
<b>50% CO + 50% RF</b>	14 477	16 014
<b>25% CO + 75% RF</b>	9934,57	11749,35

#### IV- DISCUSSION

Bien que 107 patients ont été pris en charge dans cette indication en 2019, une estimation de 150 patients par an semble raisonnable. En effet, l'activité totale sur un an est amenée à augmenter dans le centre étudié puisque l'activité cible n'a pas pu être réalisée sur l'ensemble de l'année 2019 pour des raisons de disponibilité des chirurgiens.

Economiquement, la technique Ellman® est la plus avantageuse. En terme de minimisation des coûts, le plus avantageux pour l'établissement est de réaliser uniquement cette technique, mais dans le cadre des indications traitées et de la pratique des chirurgiens, cela n'est pas réalisable. En effet, la CO reste privilégiée dans certaines situations cliniques, notamment pour la prise en charge d'enfants ayant des malformations de l'oropharynx. Un co-référencement semble donc une option plus appropriée dans ce contexte. Il ressort de cette analyse qu'une économie de 10 045 euros par an est réalisable en co-référencant la CO et la RF Ellman® aux proportions respectives de 25% et 75%. Ce co-référencement implique que le chirurgien dispose de critères de choix précis lui permettant d'établir à quel patient proposer l'une ou l'autre des techniques. Actuellement ce choix se fait selon l'expérience du chirurgien

et non sur des critères établis par des sociétés savantes. L'hypothèse des 25/75% reste donc soumise à variation mais semble correspondre à la réalité envisagée par les praticiens.

Il est important de noter que certains coûts n'ont pas pu être pris en compte dans notre étude. En effet, nous n'avons pas de données permettant de comparer la différence en terme de temps d'hospitalisation ou de durée de procédure entre les deux techniques, et ainsi de tenir compte de la différence de coûts engendrés. Nous sommes partis du postulat que ces temps étaient comparables. De la même manière, il aurait pu être intéressant de tenir compte des coûts associés aux deux techniques en termes de médication, par exemple si une technique entraîne moins de douleur, la consommation d'antalgiques peut être réduite et ainsi le coût de prise en charge médicamenteuse également.

Les coûts d'amortissement du matériel ont été réalisés sur la base de durée théorique. Une vérification pratique de ces durées de fonctionnement théorique pourra être réalisée pour vérifier la qualité de cette estimation, puisque le coût d'amortissement a une importance notable dans l'analyse des coûts.

L'importance de cette analyse est confirmée car nous constatons que la CO représente presque 20% du GHM principal. Le fait de pouvoir remplacer cette technique par une autre, sans perte d'efficacité, dans les situations cliniques où cela est possible, permet de diminuer la part du coût attribuable à la technique de 7,5 à 9,5 % du GHM principal et est donc une opportunité financière pour l'établissement.

Le circuit du matériel reste plus simple avec la technique de CO puisque la majorité du matériel est à usage unique. Les techniques de RF nécessitent des stérilisations en sachet supplémentaire. Nos fonctionnements logistiques imposent l'achat d'un stock minimal de matériel stérile réutilisable pour 48 heures. Cette contrainte étant spécifique à notre centre, une étude de coût adaptée à d'autres contextes hospitaliers devrait tenir compte de sa propre organisation sur ce critère. D'un point de vue organisationnel, la RF semble donc comporter une étape de stérilisation supplémentaire, néanmoins, cette étape est courte et facilement réalisable dans l'organisation vis-à-vis de notre service de stérilisation. Cela ne constitue donc pas une difficulté au détriment de la technique.

Notre étude s'est intéressée aux deux fournisseurs de RF ayant répondu à notre sollicitation, et au fournisseur de CO historique de notre établissement. Cependant, des différences de prix pourraient être constatées avec d'autres fournisseurs, et des études similaires en terme de méthodologie pourraient alors mener à des résultats différents.

A l'issue de ce référencement, il serait intéressant d'organiser un retour sur expérience à un an, afin de vérifier la comparabilité en terme d'efficacité, d'effets indésirables (douleur, saignement...) et d'adapter si nécessaire l'organisation relative à ce co-référencement.

## V- CONCLUSION

Le co-référencement de CO et RF est une bonne alternative économique comme clinique. En effet, la CO est mieux adaptée dans la prise en charge des enfants présentant une malformation de la cavité buccale ou de l'oropharynx. Bien que plus coûteuse que la RF, elle est essentielle dans ces indications. Ce dossier a été présenté au COMEDIMS de notre établissement et a reçu un avis favorable par la commission. Des retours d'expériences à un an devront compléter cette analyse.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1- « Amygdalectomie avec ou sans adénoïdectomie chez l'enfant ou l'adolescent (moins de 18 ans) », Haute Autorité de Santé, 2012
- 2- « Prise en charge de la douleur dans le cadre de l'amygdalectomie chez l'enfant et chez l'adulte », Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou, 2014
- 3- Hulcrantz E, Linder A, Markström A. Tonsillectomy or tonsillotomy? A randomized study comparing postoperative pain and long-term effects. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999 ;51:171-176.
- 4- Parikh S, Archer S, Ishman S, Mitchell R. Why Is There No Statement Regarding Partial Intracapsular Tonsillectomy (Tonsillotomy) in the New Guidelines?. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* 2019 ;160:213-214.
- 5- Hulcrantz E, Ericsson E. Pediatric tonsillotomy with theradiofrequency technique: less morbidity and pain. *Laryngo-scope* 2004 ;114(5):871-7
- 6- Temple R , Timms M. Paediatric coblation tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001 ; 61(3):195-8.
- 7- Hirt R, Neumann K. Amygdalotomie par radiofréquence chez les enfants atteints d'hyperplasie tonsillaire. *ENT & audiology news* 2007 ; 16:155
- 8- Haute Autorité de Santé 2007, Avis de la CNEDiMTS, Evac (coblation system) électrodes radiofréquence d'ablation des tissus mous par couche de plasma
- 9- Stelter K, Ihrler S, Siedek V, Patscheider M, Braun T, Ledderose G. 1-year follow-up after radiofrequency tonsillotomy and laser tonsillotomy in children: a prospective, double-blind, clinical study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* 2012 ; 269:679–684
- 10- Deak L, Saxton D, Johnston K, Benedek P, Katona G. Comparison of Postoperative Pain in Children with Two Intracapsular Tonsillotomy Techniques and a Standard Tonsillectomy: Microdebrider and radiofrequency tonsillotomies versus standard tonsillectomies. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2014; 14:500–505.