

LES STENOSES LARYNGO-TRACHEALES EN ORL DU CHU SYLVANUS OLYMPIO DE LOME

LARYNGO-TRACHEAL STENOSIS IN THE ENT DEPARTMENT OF SYLVANUS OLYMPIO TEACHING HOSPITAL OF LOME

W. FOMA^a, E. AMANA^a, TE TIOU^a, E. PEGBESSOU^b, G. ANANIDJIN^a, U. BOKO^a, B. AMANA^a

a) Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio de Lomé-Togo, service d'ORL et de Chirurgie Cervico Faciale.

b) Centre Hospitalier Régional Lomé Commune de Lomé-Togo, service d'ORL et de Chirurgie Cervico Faciale

RÉSUMÉ

Objectifs : décrire les aspects épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques des sténoses laryngo-trachéales au Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio de Lomé (CHU-SO de Lomé).

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une série de 13 cas de sténoses laryngo-trachéales, pris en charge au service d'ORL du CHU-SO de Lomé entre juillet 2000 et juin 2021 soit une période de 21 ans.

Résultats : Les sténoses laryngo-trachéales ont représenté 0,16% des hospitalisations. L'âge moyen des patients était de $28,38 \pm 15,93$ ans avec un sex-ratio de 5,5. La dyspnée (92%) et la dysphonie (54%) étaient les signes fonctionnels les plus fréquents qui amenaient les malades à consulter. Les étiologies iatrogènes étaient les plus fréquentes (54%), dominées par l'assistance respiratoire (46%) dont la durée moyenne était de 17 jours. Tous les patients ont bénéficié d'une endoscopie laryngo-trachéale et/ou d'un scanner cervico-thoracique afin de confirmer et d'étudier les caractéristiques des sténoses. Les sténoses étagées étaient prédominantes avec 39% des cas suivies des sténoses sous-glottiques (31%). Le traitement médical était systématique chez tous les patients. Il a été associé au traitement endoscopique dans 46% des cas. Trois patients (23%) ont eu un traitement chirurgical de la sténose. La trachéotomie a été pratiquée chez 8 patients (62%) avec un taux de décanulation de 38%. L'évolution était favorable dans plus de la moitié des cas (54%) ; 2 décès avaient été notés.

Conclusion : Les sténoses laryngo-trachéales représentent une complication grave dont la morbidité et la prise en charge sont lourdes. Si le traitement chirurgical reste le traitement de référence, le traitement endoscopique représente actuellement un apport majeur dans la prise en charge thérapeutique. Néanmoins, l'effort à déployer doit intégrer la prévention étant donné que la majorité des cas sont iatrogènes dues à des intubations traumatiques ou prolongées.

Mots-clés : Sténose laryngo-trachéale, Dyspnée laryngée, Intubation prolongée, Dilatation, Trachéotomie.

ABSTRACT

Objectives: to describe the epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects of laryngotracheal stenosis at the University Hospital of Lomé.

Methods: This was a series of 13 cases of laryngotracheal stenosis treated in the Otolaryngology department of the Sylvanus Olympio University Hospital of Lome between July 2000 and June 2021, i.e. a period of 21 years.

Results: Laryngotracheal stenosis accounted for 0.16% of hospitalizations. The mean age of the patients was 28.38 ± 15.93 years with a sex ratio (M/F) of 5.5. Dyspnea (92%) and dysphonia (54 %) were the most frequent functional signs that brought patients to consult. Iatrogenic etiologies were the most frequent (54%), largely dominated by respiratory assistance (46%) with a mean duration of 17 days. All patients underwent laryngotracheal endoscopy and/or cervicothoracic CT scan to confirm and investigate the characteristics of the stenoses. Multi-site combined stenoses were predominant with 39% of cases followed by subglottic stenoses (31%). Medical treatment was systematic in all patients. It was associated with endoscopic treatment in 46% of cases. Three patients (23%) had real surgical treatment. Tracheostomy was performed in 8 patients (62 %) with a decanulation rate of 38 %. The evolution was favorable in more than half of the cases (54%); 2 deaths were noted.

Conclusion: Laryngotracheal stenosis is a serious complication with high morbidity and management costs. Although surgical treatment remains the reference treatment, endoscopic treatment currently represents a major contribution to therapeutic management. Nevertheless, the effort to be deployed must include prevention since most cases are iatrogenic due to traumatic or prolonged intubations.

Keywords: Laryngotracheal stenosis, Laryngeal dyspnea, Prolonged intubation, Dilatation, Tracheostomy.



INTRODUCTION

La sténose laryngo-trachéale (SLT) est un rétrécissement pathologique de la filière aérienne d'un ou de plusieurs étages du larynx (étages sus-glottique, glottique ou sous-glottique) et/ou de la trachée [1]. Cette définition élimine l'obstruction endoluminale exophytique et les compressions extrinsèques mais fait plutôt référence au développement de tissus hypertrophiques, histologiquement bénins, sténotiques, entraînant une sténose des voies respiratoires [2]. Il s'agit d'une des pathologies les plus difficiles à traiter dans le domaine de l'oto-rhino-laryngologie (ORL). Elle représente une pathologie rare mais grave et de morbidité lourde [3]. Ses conséquences peuvent être lourdes, notamment l'insuffisance respiratoire, l'arrêt cardiopulmonaire et le décès [4].

Les étiologies sont diverses, notamment congénitales, idiopathiques, auto-immunes (granulomatoses avec polyangéite, polychondrite chronique atrophique, sclérodermie), infectieuses (bactéries, mycobactéries), traumatiques et iatrogènes (intubation et/ou trachéotomie) [4]. Les causes les plus fréquentes des SLT ont changé au cours des 100 dernières années, les traumatismes externes et les infections ont été supplantés par les traumatismes iatrogènes dus aux différentes formes d'assistance respiratoire (l'intubation et la trachéotomie) en milieu de réanimation [5]. Les symptômes ne sont pas spécifiques, pouvant aller d'une dyspnée légère avec stridor et/ou dysphonie à l'insuffisance respiratoire aiguë [1,6]. Le diagnostic des SLT est posé par l'endoscopie laryngo-trachéale et l'imagerie; en particulier la tomodensitométrie (TDM) avec des reconstructions tridimensionnelles voire une endoscopie virtuelle [7].

La prise en charge thérapeutique est multidisciplinaire regroupant diverses spécialités notamment la pneumologie, l'ORL, la radiologie, l'anesthésie et la chirurgie thoracique [8]. L'objectif du traitement est de rétablir une respiration normale par les voies naturelles, mais cela se fait souvent aux dépens du résultat vocal [8]. Le traitement des SLT comporte un volet médical, un volet endoscopique et un volet chirurgical. Le volet médical qui est basé sur la corticothérapie et l'antibiothérapie vise à réduire l'inflammation et à stabiliser les lésions sténosantes tandis que le volet endoscopique (dilatation instrumentale, laser, calibrage) permet une reperméabilisation de la filière laryngo-trachéale [9]. La chirurgie, en dehors de la trachéotomie, représente le traitement de référence des SLT [10].

Dans la littérature, il existe peu de données épidémiologiques sur les SLT dans leur globalité [11]. En Afrique subsaharienne, les études sur les SLT sont peu nombreuses voire absentes comme c'est le cas au Togo. La gravité de cette pathologie, la complexité de sa prise en charge, la nécessité de disposer davantage de données sur cette pathologie en Afrique et l'absence totale d'étude sur ce sujet au Togo ont motivé la réalisation de ce travail.

MATERIELS ET METHODES

L'étude a eu pour cadre le service d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale (ORL-CCF) du Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio (CHU-SO) de Lomé. Il s'agit d'une série de cas de SLT pris en charge au sein du service d'ORL-CCF du CHU-SO de Lomé du 1er juillet 2000 au 30 juin 2021 soit une période de vingt et un (21) ans. Au cours de la période d'étude, l'arsenal thérapeutique de prise en charge des SLT au CHU-SO ne comportait pas de laser ni de prothèses endotrachéale sur place (commande uniquement venant des pays étrangers). La population source était composée de patients de tous les âges sans distinction de sexe. Nous avons inclus dans notre étude tous les patients dont le diagnostic de SLT suspecté cliniquement a été confirmé à l'endoscopie laryngo-trachéale et/ou à la TDM. Les cas de sténoses d'orifice de trachéostomie (après laryngectomie totale) n'étaient pas inclus dans notre étude. Les variables étudiées étaient les données socio-démographiques (âge, sexe); les antécédents pathologiques; les signes fonctionnels, les données endoscopiques et la classification de Lano-Netterville, les données scannographiques, les données étiologiques, les modalités du traitement ainsi que l'évolution. L'évolution était dite favorable lorsque le motif de consultation a été corrigé à la fin du traitement. Le traitement des données recueillies a été réalisé avec les logiciels EPI INFO et Microsoft Excel 2013.

RESULTATS

Sur un total de 7950 patients hospitalisés dans le service d'ORL-CCF durant la période d'étude, 13 SLT ont été diagnostiquées soit une fréquence hospitalière de 0,16% avec une fréquence moyenne annuelle de 0,62 cas par an. L'âge moyen des patients était de $28,38 \pm 15,93$ ans. Les âges extrêmes étaient 12 et 63 ans. Les hommes (11 cas) représentaient 85 % de la population contre 2 femmes avec un sex-ratio (H/F) de 5,5. Le tableau suivant résume les aspects cliniques, paracliniques, thérapeutiques et l'évolution pour chaque patient (tableau I).



Tableau I : Récapitulatif des aspects cliniques, paracliniques et thérapeutiques pour chaque patient

	Age (ans)	Sexe	Signes cliniques	Siège à l'endoscopie / scanner	Etiologie	Trachéotomie (décanulation)	Traitement	Evolution
P 1	29	♂	Dyspnée +toux+ cornage	Sous-glotte + trachée	latrogène (assistance respiratoire)	Non	Corticothérapie	Perdu de vue
P2	28	♂	Dyspnée +toux+ dysphonie	Sous-glotte	latrogène (assistance respiratoire)	Non	Corticothérapie + dilatation	Favorable
P 3	12	♂	Dyspnée +aphonie	Glotte	Traumatique (traumatisme cervical antérieur par AVP)	Oui (Non)	Corticothérapie + dilatation	Perdu de vue
P 4	18	♂	Dyspnée +toux	Sous-glotte + trachée (Figure 1)	latrogène (assistance respiratoire)	Oui (Oui)	Corticothérapie + dilatation + endoprothèse de Dumon par voie externe (Figure 1)	Favorable
P 5	15	♂	Dyspnée +dysphonie +cornage	Sous-glotte + trachée	latrogène (assistance respiratoire)	Non	Corticothérapie	Favorable
P 6	29	♂	Dyspnée +dysphonie +toux	Sus-glotte + glotte + sous-glotte	Traumatique (plaie pénétrante du cou par tentative d'autolyse)	Oui (Non)	Corticothérapie + Pharyngo-laryngoplastie	Décès
P 7	63	♀	Dyspnée +toux	Glotte	Chirurgie laryngée (cordectomie bilatérale + aryténoïdectomie droite) pour paralysie récurrentielle	Oui (Non)	Corticothérapie	Défavorable
P 8	25	♂	Dyspnée +stridor+ dysphonie +toux	Sous-glotte + trachée	latrogène (assistance respiratoire)	Non	Corticothérapie	Favorable
P 9	17	♂	Dyspnée +dysphonie	Sous-glotte	Traumatisme fermé du cou (traumatisme cervical antérieur)	Oui (Non)	Corticothérapie	Perdu de vue
P 10	23	♀	Dyspnée +dysphonie+ dysphagie mixte	Sous-glotte	Non identifiée	Oui (Oui)	Corticothérapie	Favorable
P11	48	♂	Dyspnée+ dysphonie+ cornage	Glotte (Figure 2)	Infectieuse (tuberculose laryngée)	Oui (Oui)	Corticothérapie + dilatation (Figure 2)	Favorable
P 12	50	♂	Dyspnée+ dysphonie	Sous-glotte	Traumatique (traumatisme cervical antérieur par AVP)	Non	Corticothérapie + chondrosynthèse du cricoïde + calibrage par voie externe par morceau de sonde d'intubation + dilatation (Figure 3)	Favorable
P 13	12	♂	Dyspnée+ toux+ cornage	Trachée	latrogène (assistance respiratoire)	Oui (Non)	Corticothérapie + dilatation	Décès

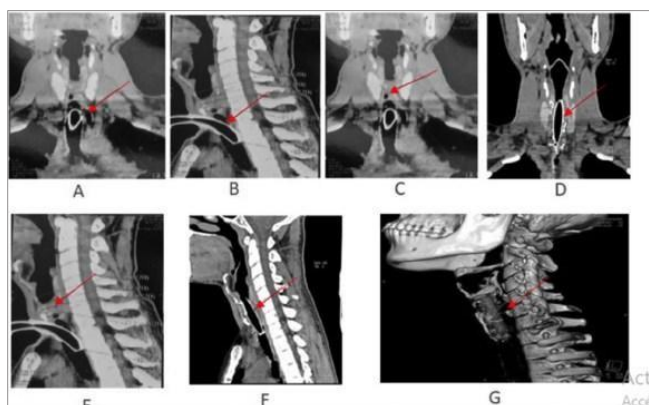


Figure 1: Sténose crico-trachéale complète (A= coupe coronale; B= coupe sagittale; Flèches =canule de trachéotomie). Bilan scanographique pré et post-opératoire d'un patient ayant bénéficié d'un calibrage avec une endoprothèse trachéale de Dumon (C= coupe coronale pré-opératoire; D= coupe coronale post-opératoire; E= coupe sagittale pré-opératoire; F= coupe sagittale post-opératoire. G= reconstruction tridimensionnelle post opératoire; Flèches C et E =sténose; Flèches D, F et G= Prothèse de Dumon)

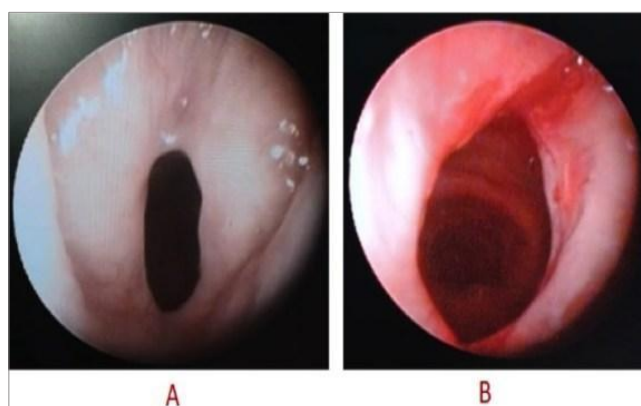


Figure 2: Images de laryngoscopie directe d'une sténose glottique pré et post-dilatation par sonde d'intubation (A= aspect pré-dilatation; B= aspect post-dilatation)

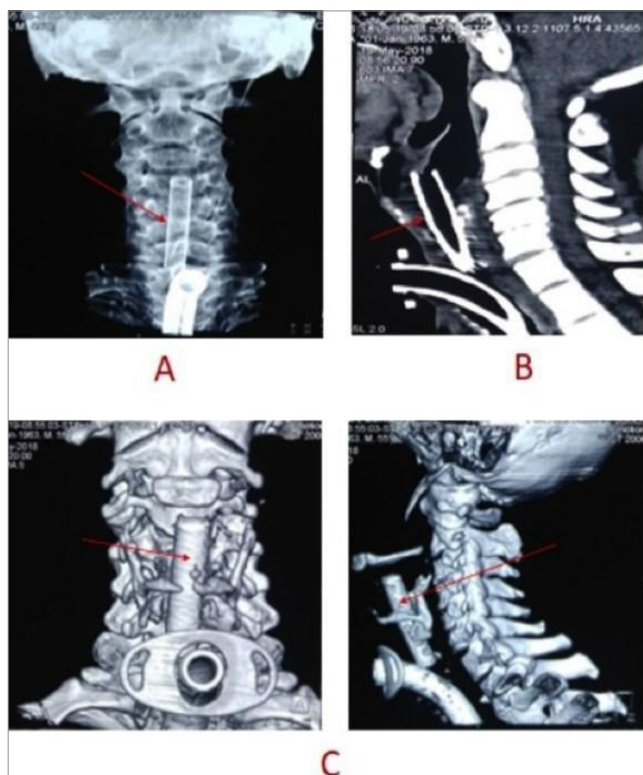


Figure 3: Tomodensitométrie cervico-thoracique d'un patient ayant bénéficié d'un calibrage avec un morceau de sonde d'intubation (flèche); (A= coupe coronale; B= coupe sagittale; C=reconstruction tridimensionnelle)

L'endoscopie laryngo-trachéale a été réalisée chez 9 patients soit 69 % des cas. Dix patients (77%) ont eu un scanner cervico-thoracique.

Le type d'assistance respiratoire était une intubation oro-trachéale. La durée moyenne de l'assistance respiratoire était de 17 jours avec des extrêmes de 10 et 21 jours. Le délai moyen d'installation des signes cliniques était de 47 jours après extubation avec des extrêmes de 30 et 60 jours.

Six patients ont bénéficié d'une dilatation itérative. Elle a été pratiquée avec une moyenne de 2 séances par patient (les extrêmes étaient de 1 et 4 séances). L'intervalle entre les séances était en moyenne de 1 mois. Elle a été faite par de ballonnets de sondes d'intubation chez 4 patients et par une bronchoscopie rigide avec débridement à la pince chez 2 patients. Quant à la pharyngo-laryngoplastie du patient 6, elle a été réalisée à l'aide du muscle thyro-hyoïdien.

La durée moyenne de suivi des patients était de 23 mois avec des extrêmes de 3 et 70 mois. L'évolution était favorable chez 7 patients avec la reprise d'une fonction respiratoire quasi-normale chez chacun d'eux. La fonction vocale était par contre normale chez 4 de ces patients et les 3 autres présentaient des séquelles vocales à type de dysphonie. Elle était défavorable chez un patient qui demeure toujours dépendant de la trachéotomie. Deux patients sont décédés. La cause de décès était la décanulation accidentelle à domicile et le choc anesthésique lors de l'extraction endoscopique de la chemise interne ayant migré dans une bronche.

DISCUSSION

Les études d'une forme topographique ou d'un groupe étiologique de SLT sont les plus fréquentes dans la littérature [3,6-8]. La fréquence de 0,16 % des hospitalisations représentées par les SLT dans cette étude confirme d'une part la rareté de cette pathologie et d'autre part sa sous-estimation. Les difficultés financières inhérentes à l'absence de couverture sanitaire, le recours fréquent aux trahi thérapeutes et l'accès difficile des populations de l'intérieur du pays aux structures de soins qui caractérisent souvent notre contexte d'exercice pourraient avoir contribué à cette faible fréquence.

L'intubation prolongée était l'étiologie la plus fréquente dans notre étude. Elle a été retrouvée chez 46% des patients. Ce résultat est inférieur à ceux d'autres auteurs dans la littérature [8-10]. En effet, la physiopathologie des SLT dues à une intubation prolongée fait intervenir des lésions ischémiques avec ulcération muqueuse et mise à nu des cartilages, induites par la pression du ballonnet (la pression élevée du ballonnet dépasse la pression de perfusion capillaire, avec une perte du flux sanguin régional, entraînant une ischémie ou une nécrose). Par le biais de phénomènes inflammatoires et infectieux locaux, il s'ensuit une périchondrite ou une chondrite avec perte cartilagineuse. La cicatrisation qui en résulte va entraîner une fibrose sous muqueuse et une rétraction des tissus avec perte de mobilité. Ainsi, la pression du ballonnet paraît un élément fondamental dans l'étiopathogénie de la SLT post-intubation. [10]. En dehors de la pression du ballonnet qui est le facteur principal, plusieurs facteurs secondaires ont été incriminés à savoir le traumatisme causé pendant l'intubation, la durée de l'intubation, la taille du tube endotrachéal, la mauvaise fixation du tube, la mobilisation excessive par le personnel soignant ou par le patient lui-même en cas d'agitation, le mauvais état hémodynamique et les infections [11,12]. Des mesures préventives s'avèrent nécessaires: une intubation prudente adaptée aux particularités anatomiques des patients, l'utilisation de sondes d'intubation à ballonnets à basse pression et haut volume, le contrôle de la pression du ballonnet au moyen d'un manomètre et son ajustement autour de 25 cm H₂O afin d'éviter une surpression importante du ballonnet de manière prolongée, le recours rapide à la trachéotomie en cas de nécessité d'assistance respiratoire prolongée, la prévention de l'infection par des gestes aseptiques et enfin une surveillance rapprochée du patient intubé.

La dyspnée était le signe le plus fréquent et le plus révélateur dans cette étude avec 92%. Ce résultat est comparable à celui de nombreuses études africaines [13,14]. En Europe, des chiffres largement inférieurs à ceux de notre étude et allant de 41% à 70% ont été rapportés [6,9,15]. Ce contraste évident entre les séries européennes et les séries africaines comme notre série peut s'expliquer parfois par la méconnaissance de la maladie par les agents de santé de premier recours, mais surtout par le retard fréquent



de consultation dans notre contexte qui serait dû à la précarité économique, l'influence de certains tradi thérapeutes et l'accès difficile aux structures de soins. Le traitement de référence de la SLT est chirurgical car il garantit des résultats satisfaisants et fiables à long terme qui se traduisent par un taux de réussite élevé jusqu'à 89% [13-16]. Cependant, dans notre étude, seulement 3 patients ont bénéficié d'un véritable traitement chirurgical en dehors des cas de trachéotomie dont nous avons fait cas plus haut. Il s'agissait de deux calibrages par voie chirurgicale et une pharyngo-laryngoplastie.

Concernant le calibrage, il a été réalisé chez deux patients. Bien qu'une récidive de la sténose soit survenue chez le second patient nécessitant des séances de dilatation itérative, l'évolution définitive était favorable chez les deux patients. Cette récidive chez le second patient peut s'expliquer par l'utilisation d'un morceau de sonde d'intubation comme prothèse de fortune, ceci en raison de l'indisponibilité des prothèses dans notre contexte. Néanmoins, malgré ces difficultés, un patient a pu bénéficier d'une endoprothèse siliconée de Dumon d'où l'absence de récidive. Cette prothèse a l'avantage d'être facilement mobilisable, de plus son extraction secondaire est aisée, sa tolérance généralement excellente avec un risque de migration réduit. Le muscle thyrohyoïdien qui constitue l'un des muscles extrinsèques du larynx a été utilisé dans la réalisation de la pharyngo-laryngoplastie chez le troisième patient, mais les suites ont été marquées par le décès du patient. Ainsi, au vu de ces cas de récidive post-chirurgicale, notre taux de réussite paraît faible par rapport à ce qui est rapporté dans la littérature. Ce résultat semble cependant biaisé au vu du faible nombre de patients chez qui le traitement chirurgical a été réalisé (3 patients) et les conditions difficiles (utilisation de morceau de sonde d'intubation comme prothèse de fortune) dans lesquelles ce traitement a été réalisé dans notre contexte.

Le traitement endoscopique a constitué une alternative thérapeutique très intéressante dans notre étude et a été utilisé dans 46% des cas. Conformément à la littérature, les dilatations ont constitué dans notre étude le moyen endoscopique le plus largement utilisé. Elles sont cependant souvent inefficaces à moyen terme [15,17]. Outre les dilatations, le traitement endoscopique offre d'autres possibilités thérapeutiques telles que le calibrage et le laser. Ce dernier présente un taux de réussite élevé de 60 à 77% [18,19] mais également un taux de récidive précoce important de l'ordre de 25 à 50% [6]. Le calibrage a quant à lui été pratiqué chez deux patients mais par voie chirurgicale comme nous l'avons mentionné plus haut. Tout compte fait, le choix du moyen et du protocole thérapeutique dépend essentiellement de 3 facteurs: l'évolutivité de la sténose, son degré d'obstruction et son siège anatomique. Cependant, bien que le traitement endoscopique soit moins efficace que le traitement chirurgical qui est le traitement de référence des SLT, il

occupe désormais une place importante dans l'arsenal thérapeutique des SLT et peut même être considéré comme un traitement de première ligne dans certains cas [13,16].

Le taux de mortalité dans notre étude était de 15 %. Ce taux est largement supérieur à ceux rapportés par certains auteurs [9,20]. Bien que ce taux de mortalité retrouvé dans notre étude semble très élevé comparativement à ceux rapportés dans la littérature, il est néanmoins à relativiser en raison de la petitesse de notre série (13 cas). De plus, ces deux cas de décès étaient accidentels. Cependant, de même que pour notre faible taux de décanulation, certains éléments comme, les difficultés financières des patients et surtout l'insuffisance du plateau technique (indisponibilité des endoprothèses) pourraient avoir grandement contribué à la survenue de ces décès.

CONCLUSION

Il ressort de notre expérience que les étiologies iatrogènes dont l'assistance respiratoire ont été les plus fréquentes et l'endoscopie ainsi que la chirurgie restent les indications thérapeutiques courantes. Même si l'évolution reste satisfaisante dans la majorité des cas, il est nécessaire d'insister davantage sur la prévention. L'étude de l'impact de la trachéotomie préventive d'une intubation prolongée dans la survenue des SLT constitue notre perspective.

Conflit d'intérêt: aucun



REFERENCES:

1. Lagier A, Gorostidi F, Demez P, Sandu K. Sténoses laryngées de l'adulte. EMC - Oto-rhino-laryngologie 2018;18(1):1-11
2. Miller R, Murgu S. Evaluation and Classifications of Laryngotracheal Stenosis. *Ramr* 14(4):344-57.
3. Nair S, Nilakantan A, Sood A, Gupta A, Gupta A. Challenges in the Management of Laryngeal Stenosis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2016;68 (3):294-9.
4. Gelbard A, Francis DO, Sandulache VC, Simmons JC, Donovan DT, Ongkasuwan J. Causes and consequences of adult laryngotracheal stenosis: Causes and Consequences of Adult Laryngotracheal Stenosis. *Laryngoscope* 2015; 125(5):1137-43.
5. Arellano-Rodriguez IDC, Machahado JAL, Canché-Martin E et al. Sténose laryngotrachéale: expérience d'un hôpital du nord-ouest du Mexique. *Roumain J Rhinol* 2022;12: 43-8
6. Songu M, Ozkul Y. Facteurs de risques de sténoses trachéales post intubation chez l'adulte. *J Craniofac Surg* 2019;30:447-50
7. Costantino CL, Mathisen DJ. Idiopathic laryngotracheal stenosis. *J Thorac Dis* 2016;8 (2):204-9.
8. Lahav Y, Shoffel-Havakuk H, Halperin D. Acquired Glottic Stenosis—The Ongoing Challenge: A Review of Etiology, Pathogenesis, and Surgical Management. *J Voice* 2015;29 (5):646-50.
9. Nikolovski N, Kopacheva-Barsova G, Pejkovska A. Laryngotracheal Stenosis: A Retrospective Analysis of Their Aetiology, Diagnose and Treatment. *Open Access Maced J Med Sci* 2019;7 (10):1649-56.
10. Gerritse BM, Draaisma JM, Besselink-Lobanova A, Pelzer BJ, Marres HAM, Scheffer GJ. Prehospital tracheal tube cuff pressure: An important risk factor for iatrogenic tracheal stenosis. *Resuscitation* 2009;80(8):962-966.
11. Farzanegan R, Farzanegan B, Alehashem M, Zangi M, Rostam Niakan Kalhori S, Sheikhy K, et al. Item Selection and Content Validity of the Risk Factors of Post-Intubation Tracheal Stenosis Observation Questionnaire for ICU-Admitted Patients. *Tanaffos* 2017;16:22-33.
12. Samia F, Faycel K et al. La sténose trachéale sévère post intubation prolongée. *Pan Afr Med J* 2017;28:247-53
13. Harzallah M, Dhila R, Ali M, Bouslama M, Kermani W, Zegloui I, et al. Sténose trachéale post-intubation. *J Tun ORL* 2010;24:8-13.
14. Ndiaye M, Tall A, Sy A, Twagirumukiza E, Loumb B, Diarra O. Les sténoses laryngo-trachéales non tumorales acquises. A propos de 18 cas au CHU de Dakar. *Med Afr Noire* 2007; 5411: 569-6.
15. Cuisnier O, Righini Ch, Pison Ch, Ferretti G, Rey E. Prise en charge chirurgicale et/ou endoscopique des sténoses trachéales acquises non tumorales de l'adulte. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 2004;121(1):3-13.
16. Hillel AT, Tang SS, Carlos C, Skarupka JH, Gowda M, Yin LX, et al. Laryngotracheal Microbiota in Adult Laryngotracheal Stenosis. *Sphere* 2019; 4(3): 211-19.
17. Khelafi R, Oussedik F, Skander F. Les sténoses trachéales : à propos de 8 cas. *Rev Mal Respir* 2014; 31:65.
18. Zribi S, Hargal I, Khamassi K, Amor MB, Gamra OB, Oukhai M, et al. Les sténoses trachéales acquises: Expérience de l'hôpital Habib Thameur. *J Tun ORL* 2009; 22:45-50.
19. Pandya A, Sreevidya SR, Chaudhari N, Prajapati BJ, Gupta N. Laryngotracheal stenosis: our experience in a Tertiary care Hospital. *Indian J otolaryngol Head Neck Surg* 2023 75(1): 39-44
20. Abu Asabeh E, Zeer ZMM, Idkedek M, Qumsieh S, Deep M, Abu Asbeh Y. Laryngotracheal stenosis: a single-center retrospective analysis of endoscopic treatment strategies and recurrence. *Ann Med Surg.* 2024 30; 86(10):5733-8