

Les goîtres plongeants : À propos de 43 cas

Rim Zainine, Chafik El Aoud, Rim Bachraoui, Najeh Beltaief, Semia Sahtout, Ghazi Besbes

Service ORL et CMF. Hôpital La Rabta, Tunis. Tunisie
Université Tunis EL Manar

R. Zainine, C. El Aoud, R. Bachraoui, N. Beltaief, S. Sahtout, G. Besbes

R. Zainine, C. El Aoud, R. Bachraoui, N. Beltaief, S. Sahtout, G. Besbes

Les goîtres plongeants : À propos de 43 cas

The plunging goiter : about 43 cases

LA TUNISIE MEDICALE - 2011 ; Vol 89 (n°11) : 860 - 865

LA TUNISIE MEDICALE - 2011 ; Vol 89 (n°11) : 860 - 865

R É S U M É

Prérequis : Le goitre plongeant est tout goitre dont la limite inférieure n'est pas palpable en position chirurgicale.

But : Etudier les caractéristiques épidémiologiques, les circonstances de découverte, les signes cliniques, ainsi que la prise en charge de cette pathologie.

Méthodes : Etude rétrospective à propos de 43 cas de goîtres plongeants opérés durant une période de 14 ans au sein du service d'ORL de l'hôpital La Rabta de Tunis.

Résultats : L'âge moyen de nos malades était de 59,3 ans. A l'examen physique, le goitre était palpable chez 41 patients (95.3%). Le caractère plongeant du goitre a été notée, à l'échographie, chez 26 malades. Un scanner cervico-thoracique a été pratiqué chez 41 patients (95.3%). Il a permis de confirmer le caractère plongeant du goitre chez tous les malades. Ces goîtres étaient plus fréquemment pré vasculaires (73,2%) par rapport au tronc veineux innominé. Les limites inférieures des prolongements endothoraciques étaient au niveau de la veine cave supérieure dans 4 cas (9,7%), au niveau du tronc veineux brachio-céphalique gauche dans 16 cas (39%) et au niveau de la crosse de l'aorte dans 15 cas (36,5%). La voie d'abord cervicale était suffisante dans 39 cas (97.5%) et on a eu recours à une sternotomie associée chez une patiente (2.5%).

Conclusion : Le goitre plongeant est une tumeur thyroïdienne primitivement cervicale descendue, puis développée, dans le médiastin. Un bon examen clinique et para clinique permet d'aboutir à un diagnostic certain et à réaliser un geste chirurgical meilleur.

S U M M A R Y

Background: The plunging goiter consists in a goiter whose lower limit is not palpable in surgical position.

Aim: To study the epidemiologic characteristics, the circumstances of discovery, the clinical signs, and the management of this disease.

Methods: A retrospective study about 43 cases of plunging goiters operated during a period of 14 years in the ENT department of the hospital The Rabta Tunis.

Results: The average age of our patients was 59.3 years. On physical examination, goiter was palpable in 41 patients (95.3%). The plunging character of the goiter was noted, at echography, in 26 patients. A cervico-thoracic scanner was performed in 41 patients (95.3%). It helped to confirm the plunging goiter in all patients. These goiters were most frequently pre vascular (73.2%) compared to the innominate venous trunk. The lower limits of the intrathoracic extensions were on the level of the superior vena cava in 4 cases (9.7%), on the level of the left brachio-cephalic venous trunk in 16 cases (39%) and on the level of the aortic arch in 15 cases (36.5%). The cervical incision was sufficient in 39 cases (97.5%) and we used a combined sternotomy in one patient (2.5%).

Conclusion: The plunging goiter is a thyroid tumour cervical originally descended, then developed, in the mediastinum. A good clinical examination and paraclinical can reach a definite diagnosis and to achieve better surgical.

Mots-clés

Thyroïde, goitre, plongeant, scanner

Key- words

Thyroid, goiter, plunging, scanner

Le goitre thyroïdien est une hypertrophie de la glande thyroïde. Il peut se développer vers le médiastin et on parle donc de goitre cervico-thoracique ou goitre plongeant (1). Par définition, c'est tout goitre dont la limite inférieure n'est pas palpable en position chirurgicale, en cas d'extension du cou ou lors de la déglutition (1-3).

Il pose généralement trois ordres de problème :

* Un problème de définition : plusieurs définitions ont été proposées.

* Un problème de diagnostic : l'appréciation clinique du caractère plongeant d'un goitre est souvent rendue difficile par la morphologie du patient (cou court, arthrose cervicale) et / ou la morphologie du goitre (goitre à développement postérieur).

* Un problème thérapeutique : lié à la voie d'abord chirurgicale, qui peut être double (cervico-thoracique).

Nous nous proposons dans ce travail d'étudier les caractéristiques épidémiologiques et cliniques des goitres plongeants. Insister sur l'importance de l'imagerie pour évaluer le ou les prolongements endothoraciques et enfin de préciser les difficultés chirurgicales.

PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 43 cas de goitres plongeants opérés durant une période de 14 ans (1996-2009), au sein du service d'Oto-Rhino-Laryngologie (ORL) de l'hôpital La Rabta de Tunis. Nous avons inclus dans notre étude tous les goitres dont le pôle inférieur n'est pas palpable en position d'extension opératoire. Nous avons relevé l'âge, le sexe, les antécédents pathologiques des patients, le délai de consultation ainsi que les signes d'appels. Tous les patients ont bénéficié d'un examen cervical précisant les caractéristiques du goitre ainsi que la présence ou non d'adénopathies cervicales, d'un examen du larynx au naso-fibroscope souple précisant la mobilité des cordes vocales, d'un examen otologique, rhinologique ainsi qu'un examen général à la recherche de signes de dysthyroïdie et de tares associées. Concernant les examens para cliniques, on a demandé une radiographie du thorax, une échographie cervicale, un scanner cervico-thoracique, un bilan biologique ainsi qu'un bilan préopératoire. Une cervicotomie était programmée en avertissant les chirurgiens thoraciques dans tous les cas. La surveillance des malades était rigoureuse et on a relevé les différentes complications observées ainsi que leur prise en charge.

RÉSULTATS

Nous avons constaté une nette prédominance féminine avec un sex-ratio à 0,65 (17 hommes et 26 femmes). L'âge moyen de nos malades était de 59,3 ans avec des extrêmes entre 32 et 83 ans. Trois patients (soit 7% des cas) avaient des antécédents familiaux de goitre. Le délai de consultation a varié de 2 mois à 16 ans avec une moyenne de 5 ans. Le motif de consultation était dominé par l'apparition de signes fonctionnels dans 39 cas. Seuls quatre patients (14,8%) étaient totalement asymptomatiques et le goitre plongeant était découvert

fortuitement par les endocrinologues (2 cas d'entre eux), les cardiologues (un cas) et les radiologues (un cas).

La symptomatologie fonctionnelle consistait en l'apparition d'une masse cervicale antérieure augmentant progressivement de taille dans 34 cas (79%). Celle-ci était associée à une dysphagie chez 13 patients (30,2%) et à une dysphonie chez 5 patients (11,6%). Treize patients ont consulté pour une dyspnée intermittente dans 11 cas et sévère avec une détresse respiratoire dans 2 cas nécessitant un transfert en milieu de réanimation dans un cas.

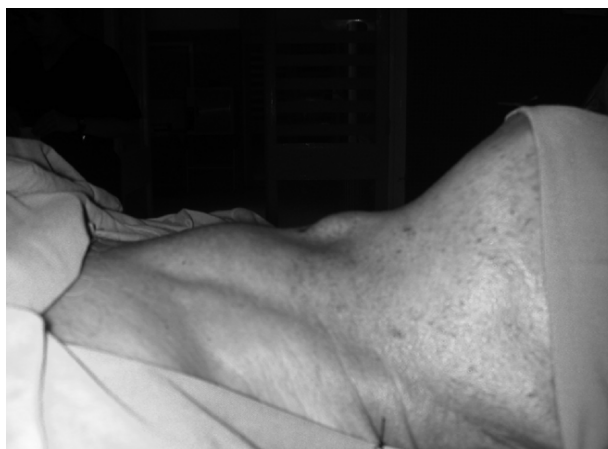
Les signes cliniques d'hyperthyroïdie (amaigrissement, palpitations) étaient un motif de découverte dans 5 cas (11,6%) (tableau 1).

Tableau 1 : Circonstances de découverte des goitres plongeants

Signes fonctionnels	Nombre de cas (%)
Masse cervicale antérieure	34 cas (79%)
Dysphagie	13 cas (30,2%)
Dysphonie	5 cas (11,6%)
Dyspnée	13 cas (30,2%)
Signes cliniques d'hyperthyroïdie	5 cas (11,6%)

A l'examen physique, le goitre était palpable chez 41 patients (95,3%) (figure 1).

Figure 1 : Vue de profil d'un goitre plongeant, patient en position d'extension opératoire



Deux de nos patients avaient le cou court, rendant donc l'appréciation clinique du goitre plongeant difficile. Le goitre était de consistance ferme dans 40 cas (97,5%) et molle dans un cas (2,4%). Il intéressait le lobe droit dans 10 cas (24,4%), le lobe gauche dans 10 cas (24,4%) et englobait la totalité de la glande thyroïde dans 21 cas (51,2%). Ce goitre était indolore chez tous les patients. Les adénopathies cervicales étaient palpables à l'examen clinique chez un seul patient (2,3%). Il s'agissait d'une petite adénopathie sus claviculaire droite, de 1cm environ. Tous les patients ont eu un contrôle fibroscopique

de la mobilité laryngée : Les cordes vocales étaient de mobilité normale chez 38 patients, et de mobilité diminuée mais avec un aspect normal chez 5 patients.

La radiographie du thorax réalisée chez tous les patients a montré une opacité médiastinale supérieure isolée dans 8 cas (18,6%), une déviation trachéale isolée dans 23 cas (53,5%), particulièrement nette dans les goîtres unilatéraux (13 cas d'entre eux) (figure 2). L'échographie cervicale réalisée chez 36 patients (83,7%) a montré un aspect hétérogène dans 34 cas (94,4 %) et un aspect hypoéchogène dans 7 cas (19,4%). Le caractère plongeant du goitre a été notée chez 26 malades.

Figure 2 : Radiographie du thorax : élargissement du médiastin supérieur avec déviation de la trachée vers la droite par un goitre plongeant



Le scanner cervico-thoracique a été pratiqué chez 41 patients (95,3%). Il a permis de confirmer le caractère plongeant du goitre chez tous les malades (100%) (figure 3). Ces goîtres étaient plus fréquemment pré vasculaires (73,2%) que rétro vasculaires (26,8%) par rapport au tronc veineux innominé.

Figure 3 : Scanner thoracique: Image de reconstruction en vue de profil : goitre plongeant antérieur



Le bilan hormonal thyroïdien pratiqué chez 33 malades (76,7%), était normal chez 28 d'entre eux (84,8%). Le reste des patients étaient en hyperthyroïdie compensée.

L'attitude thérapeutique était basée sur la chirurgie (figure 4).

Figure 4 : Aspect per opératoire du goitre plongeant



Trois patients n'ont pas été opérés en raison des contre-indications anesthésiques. La voie d'abord cervicale était suffisante dans 39 cas (97,5%) et on a eu recours à une sternotomie associée chez une patiente (2,5%). En effet, la tumeur, dans ce dernier cas, était bilobée en continuité avec le bord inférieur de la glande thyroïde qui plongeait dans le médiastin antérieur et son extraction par voie cervicale exclusive était difficile. La taille des goîtres a varié de 3cm à 20 cm avec une moyenne égale à 7,2cm. On a réalisé une thyroïdectomie subtotale chez 2 patients (5%), une thyroïdectomie totale dans 27 cas (67,5%) et une lobectomie dans 11 cas (tableau 2).

Tableau 2 : Les limites inférieures des prolongements endothoraciques

Limites inférieures des prolongements endothoraciques	Nombre de cas (%)
Veine cave supérieure	4 cas (9,7%)
Tronc veineux brachio-céphalique gauche	16 cas (39%)
Crosse de l'aorte	15 cas (36,5%)
Carène	3 cas (7,3%)
Au-dessous de la carène	3 cas (7,3%).

L'examen anatomopathologique a conclu à la bénignité dans 38 cas. Le goitre était malin chez deux patients. Il s'agit d'un carcinome anaplasique dans un cas et papillaire dans l'autre cas. En post opératoire immédiat, deux patients (5%) ont présenté un hématome nécessitant une reprise chirurgicale. Après exérèse des goîtres comprimant la trachée, aucune aggravation de l'état respiratoire due à une trachéomalacie n'a été notée.

Tous les patients ont eu un contrôle fibroscopique de la mobilité laryngée en post opératoire : un patient (2.5%) avait une paralysie récurrentielle transitoire, trois paralysies récurrentielles persistantes (7.5%) après plus d'un an. Aucune paralysie récurrentielle bilatérale n'a été observée.

L'hypoparathyroïdie transitoire a été notée chez 9 patients (22.5%). Elle s'est manifestée sur le plan clinique par des fourmillements des membres et a rapidement régressé sous perfusion calcique. L'hypoparathyroïdie persistante a été constatée dans 3 cas (7.5%), après six mois. Une irradiation complémentaire était nécessaire dans le cas de carcinome anaplasique. Le deuxième cas de carcinome papillaire a été adressé pour irradiation puis perdu de vue.

DISCUSSION

L'attribution du caractère plongeant au goitre n'est pas univoque. En effet, plusieurs définitions ont été proposées. Moron et al (1) et Shen et al (2) définissent les goitres plongeants comme étant des goitres dont plus de 50% de leur masse totale se situe au dessous de l'orifice supérieur du thorax. Makeieff M et al (3) posent trois critères pour définir le goitre plongeant :

- * siège en dehors de la région cervicale en position opératoire.
- * un prolongement inférieur à plus de deux travers de doigts sous le manubrium sternal.

- *Nécessité de manœuvres d'extraction particulières.

Quant à Moumen M et al (4), les goitres plongeants sont des goitres qui répondent à deux définitions :

- * Une définition qualitative : goitres cervicaux ayant migré dans le thorax, mais qui sont toujours reliés au corps thyroïdien par un parenchyme glandulaire.

- * Une définition quantitative : goitre dont le pôle inférieur descend à plus de deux travers de doigts au dessous de l'orifice supérieur du thorax en position opératoire.

La définition la plus couramment employée et qu'on a retenu dans notre série est de considérer comme plongeant tout goitre dont on ne perçoit pas le pôle inférieur en position d'extension opératoire (5, 6).

Le goitre plongeant qui se développe vers le bas, à partir d'une thyroïde en position cervicale normale, est différent du goitre endothoracique ou ectopique développé à partir du tissu thyroïdien ectopique sans connexion avec la thyroïde cervicale, car leur vascularisation diffère.

L'extension antérieure ou postérieure par rapport au tronc veineux innommé permet de distinguer les goitres pré vasculaires des goitres rétro vasculaires. La majorité des goitres sont situés dans le médiastin antérieur (7). Les goitres postérieurs ne représentent que 10 à 15% des cas (3, 8). Ces données sont confirmées dans notre série où on note la prédominance de la localisation antérieure (73,2%).

La moyenne d'âge des patients rapportée dans certaines séries est située au delà de la cinquième décennie (1, 3, 7), ce qui est le cas dans notre série (59,3ans). La prédominance féminine classiquement rencontrée dans la pathologie thyroïdienne est également retrouvée dans les séries récentes de goitres

plongeants ainsi que la notre. La majorité des patients présentent un goitre cervical. Ce dernier était absent chez 7 % des malades de la série de Rodriguez et al (9), chez 11.8 % de celle de Erbil et al (10) et chez 21% des malades de notre étude. Les signes de compression des éléments anatomiques du médiastin supérieur constituent un mode de révélation fréquent (5, 11). Ils sont dominés par la dyspnée qui représente le principal signe évocateur du diagnostic du goitre plongeant (5). Celle-ci a été rapportée par 30% de nos malades. Le plus souvent, il s'agit d'une dyspnée intermittente, d'une dyspnée d'effort ou d'une orthopnée (12). Une détresse respiratoire aiguë peut survenir par compression intense aboutissant à une sténose sévère de la trachée voire même à un arrêt respiratoire engageant rapidement le pronostic vital et correspondant à une augmentation brutale du volume du goitre par hémorragie intra glandulaire (11).

Par ailleurs, la dysphonie peut se manifester chez les patients porteurs de goitre plongeant. Sa fréquence est de 14.1% dans la série de Makeieff M et al (3) et de 11.6% chez nos patients. Il s'agit le plus souvent d'une dysphonie intermittente par compression du nerf récurrent, rapidement régressive après la chirurgie.

D'autre part, la dysphagie est rapportée par certains auteurs comme un signe révélateur du goitre plongeant par compression et déviation de l'œsophage notamment en cas de goitre gauche ou postérieur (13). Dans notre étude, la dysphagie était fréquente (30.2%).

Enfin, comme toute pathologie thyroïdienne, l'hyperthyroïdie peut être la première manifestation. Sa prévalence varie entre 9.4% et 13.8% (3, 14). Elle était de 11.6% dans notre série.

L'examen clinique est un temps capital qui permet d'apprécier la taille du goitre, son uni ou bilatéralité et va suspecter son caractère plongeant devant la difficulté d'accrocher le pôle inférieur de la thyroïde. Cependant, il n'est pas toujours facile en raison de la morphologie du patient (cou court, arthrose cervicale) et du développement du goitre (goitre postérieur ou rétro vasculaire, goitre à prolongements endothoraciques multiples ou complexes). Pour ces raisons, le recours aux examens complémentaires est indispensable notamment les examens radiologiques (5).

La radiographie standard du thorax est l'examen le plus rentable (11) qui garde un rôle irremplaçable dans le dépistage des goitres plongeants (15). Il permet de montrer une opacité médiastinale supérieure et /ou une déviation de la trachée (3, 16). Cette dernière est le signe le plus fréquemment observé (60 à 90% des cas dans la littérature et 53,5% dans notre série) (3, 11). Par ailleurs, lorsqu'il y a un élargissement médiastinal sans déplacement trachéal et, à fortiori, s'il y a un rétrécissement pariétal de la trachée, il faut suspecter un goitre plongeant bilatéral (11).

L'échographie confirme la nature thyroïdienne de la tuméfaction cervicale, mais elle ne permet pas une évaluation des prolongements thoraciques. Elle peut simplement les suspecter en ne retrouvant pas les limites inférieures du goitre (3, 5). Dans notre série, cet examen a été réalisé chez 36 patients (83.7%) et a permis de détecter le caractère plongeant du goitre chez 26 d'entre eux (72%).

Le scanner cervico-thoracique est l'examen de choix, qui permet d'affirmer l'extension thoracique, d'apprécier le volume, le siège exact du ou des prolongements, leur nombre, leur contenu liquidien ou solide et leur retentissement sur l'axe trachéo-oesophagien et sur les axes vasculaires (3, 11, 17).

La plupart des auteurs rapportent dans leurs séries une sensibilité optimale pour cet examen (9, 16) ce qui est rencontrée effectivement dans notre série, puisqu'on n'a pas noté de faux négatifs chez les patients qui ont bénéficié de cet examen.

La TDM serait donc un excellent examen préopératoire dans la détection du goitre cervico-thoracique particulièrement de diagnostic difficile (les goîtres à prolongements multiples, croisés, les goîtres plongeants postérieurs).

En ce qui concerne l'imagerie par résonance magnétique, elle constitue l'examen le plus performant dans le diagnostic du goitre plongeant. En effet, elle permet en coupes frontales et/ou sagittales, de bien préciser ses extensions et de mieux évaluer ses rapports avec le tronc brachio-céphalique, l'artère sous-clavière, les carotides internes, la crosse aortique ainsi que les autres structures du médiastin supérieur (3). Par ailleurs, Belardinelli L et al (18) considèrent que l'IRM est plus précise dans le diagnostic des goîtres plongeants que le scanner. Cependant, André P et al (11) pensent que l'IRM est un examen coûteux qui n'a pas encore démontré sa supériorité dans cette pathologie cervico-thoracique. Dans notre série, on n'a pas réalisé d'IRM.

Le transit pharyngo-oesophagien n'est pas toujours pratiqué. Il est cependant intéressant, surtout en cas de goitre gauche ou postérieur, car il montre une déviation de l'oesophage. En outre, il peut mettre en évidence un éventuel développement inter-trachéo-oesophagien du goitre plongeant et permet d'éliminer un envahissement de l'oesophage par une tumeur maligne (3). La fibroscopie trachéo-bronchique est très intéressante car elle permet de diagnostiquer une paralysie récurrentielle préopératoire, de confirmer la compression extrinsèque, de rechercher une trachéomalacie qui risque de se décompenser en post opératoire et d'éliminer un envahissement de la trachée par un goitre néoplasique (11). L'endoscopie oesophagienne est indiquée dans les goîtres plongeants postérieurs pour confirmer la compression extrinsèque et éliminer un envahissement de l'oesophage par une tumeur maligne. On n'a pas réalisé d'endoscopie dans notre série. Le diagnostic du goitre

plongeant doit être donc fait en pré opératoire car il permet au chirurgien de bien planifier son opération et de la réaliser dans les meilleures conditions techniques qui assureront aux malades des suites opératoires simples.

La prise en charge thérapeutique de ces goîtres plongeants est basée sur la chirurgie dont le but est d'obtenir une exérèse radicale, la moins invasive possible et dans les meilleures conditions. Ceci peut être obtenu par le recours aux nouvelles techniques et par l'aide des chirurgiens thoraciques afin de réduire la morbidité post opératoire et avoir un excellent pronostic. Par ailleurs, dans les cas d'abord difficile tels qu'un goitre volumineux ou un goitre postérieur profond, l'équipe des chirurgiens thoraciques doit être avisée, et la préparation du sang iso groupe iso rhésus devient nécessaire pour une éventuelle transfusion car l'intervention pourrait être à haut risque de saignement.

L'abord cervical suffit dans la majorité des cas (19). La sternotomie associée, indiquée après échec d'une tentative d'extraction cervicale est rarement nécessaire (1 à 12 % des cas selon les séries, 2,5% dans notre série) (19, 20). La dissection complète de la partie cervicale du goitre par ligature première du pédicule supérieur, permet le plus souvent d'accoucher au doigt le prolongement médiastinal. Toutefois, une sternotomie pourrait s'imposer en cas d'accouchement impossible du fait du volume du goitre, du caractère rétro-vasculaire, en cas de goîtres autonomes ou de cancer extensif adhérent aux organes du médiastin.

Le type histologique est dominé par le goitre multi nodulaire bénin. L'incidence du cancer varie entre 2 et 19 % (3, 11).

La morbidité est identique à celle de toute chirurgie thyroïdienne incluant une lésion du nerf récurrent (2-10%), une hypoparathyroïdie et les complications respiratoires liées à un hématome compressif ou à une trachéomalacie (21).

CONCLUSION

Le goitre plongeant est une tumeur thyroïdienne primitivement cervicale descendue, puis développée, dans le médiastin. La chirurgie du goitre plongeant est plus délicate que celle du goitre cervical bénin. Un bon examen clinique et para clinique permet d'aboutir à un diagnostic certain et à réaliser un geste chirurgical dans les meilleures conditions d'où l'excellence des résultats obtenus.

Références

1. Moron JC, Singer JA, Sardi A. Retrosternal goiter: a six year institutional review. *Am Surg* 1998;64: 889-93.
2. Shen WT, Kebebew E, Duh QY, Clark OH. Predictors of airway complications after thyroidectomy for substernal goiter. *Arch Surg* 2004;138:656-60.
3. Makeieff M, Marlier F, Khudjadze M, Garrel R, Crampette L, Guerrier B. Les goîtres plongeants. A propos de 212 cas. *Ann Chir* 2000;125:18-25.
4. Moumen M, Menhane M, Nawfik H, EL Fares F. Les goîtres plongeants. A propos de 36 cas. *J Chir* 1990;127:22-27.
5. Sethom A, Brahem H, Ouni H et al. Les goîtres plongeants. A propos de 15 cas. *J TUN ORL* 2005;14:21-24.
6. Charfeddine I, Kharrat K, Chakroun A et al. Les goîtres plongeants. *J TUN ORL* 2003;11:13-15.
7. Cannoni M, Demard F. Les goîtres plongeants. Dans Cannoni M, Demard F : Les nodules thyroïdiens, du diagnostic à la chirurgie.

- Paris : Arnette, 1995:118-21.
8. Mack E. Management of patients with substernal goiters. *Surg Clin North Am* 1995;75:377-94.
 9. Rodriguez JM, Hernandez Q, Pinero A et al. Substernal goiter: clinical experience of 72 cases. *Ann Oto Rhinol Laryngol* 1999;108:501-4.
 10. Erbil Y, Bozbora A, Barbaros U, Ozamagan S, Azezli A, Molvalilar S. Surgical management of substernal goiters : clinical experience of 170 cases. *Surg Today* 2004;34:732-6.
 11. André P, Berginiat N, Doreau P, Triaureau G, Berginiat M. Arrêt ventilatoire par goitre hémorragique compressif. *J Eur* 1999;3:124-7.
 12. Torchio R, Gulotta C, Perboni A et al. Orthopnea and tidal expiratory flow limitation in patients with euthyroid goiter. *Chest* 2003;124:133-40.
 13. Gulmez I, Oguzkaya F, Bilgin M, Oymak S, Demir R, Ozesmi M. Posterior mediastinal goiter. *Monaldi Arch Chest Dis* 1999;54:402-3.
 14. Siragusa G, Gelarda E, Geraci G, Albanese L, Di Pace G. Cervico-mediastinal goiter. Our experience . *Minerva Chir* 1999;54:225-9.
 15. Ntyonga Pono MP, Nzouba L, Mathias A. Le goitre endothoracique toxique : A propos d'un cas. *Médecine d'Afrique Noire* 1998;45:592-4.
 16. Shah PJ, Bright T, Singh SS et al. Large retrosternal goiter: A diagnostic and management Dilemma. *Heart Lung and Circulation* 2006;15: 151-2.
 17. Jennings A. Evaluation of substernal goiters using computed tomography and MR imaging. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2001;30:401-14.
 18. Belardinelli L, Gualdi G, Ceroni L, Guadalascara A, Poletti E, Pappalardo G. Comparison between computed tomography and magnetic resonance data and pathologic findings in substernal goiters. *Int Surg* 1995;80:65-9.
 19. Uchikov A, Nedev P, Murdzhev K, Paskalev G. Diagnosis and treatment of retrosternal goiter. *Khirurgia* 2003;59:8-10.
 20. Calo PG, Tatti A, Farris S, Piga G, Mallocci A, Nicolosi A. Substernal goiter : personal experience. *Ann Ital Chir* 2005;76: 331-5.
 21. Batori M, Chatelou E, Straniero A et al. Substernal goiters. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2005;9: 355-9.