

# MORBIDITÉ DE LA CHIRURGIE THYROÏDIENNE

par **Jean Louis PEIX** et **Jean Christophe LIFANTE** (Lyon)

Les complications de la chirurgie thyroïdienne sont rares et dominées par les PR et les HC et HPP. Ces complications sont dépendantes de la pathologie à traiter et du type d'intervention réalisé. Le cancer invasif, les réinterventions et la chirurgie pour la maladie de Basedow constituent des interventions considérées comme à haut risque. La thyroïdectomie totale présente des risques majeurs d'HC et d'HPP par rapport à une thyroïdectomie sub totale ou à une simple lobectomie. Les risques parathyroïdiens sont majorés par la nécessité de réaliser un curage central en complément de la thyroïdectomie. Si l'hématome post-opératoire est rare sinon exceptionnel, il constitue la seule complication létale de la chirurgie thyroïdienne et doit être constamment présent à l'esprit lors de la prise en charge de ces patients.

**Mots-clé :** thyroïdectomie, complications, paralysie récurrentielle, hypocalcémie.

## INTRODUCTION

La chirurgie thyroïdienne est généralement considérée comme une chirurgie « bénigne » et l'analyse des données de la littérature (1-6) retrouve un taux de complications faible. Les paralysies récurrentielles (PR) et les hypo-parathyroïdies permanentes ou définitives (HPP) sont les plus classiques et les plus importantes en pratique. Elles sont à l'origine de plus de la moitié des suites médico-légales de la chirurgie thyroïdienne, les PR représentant 22 % du total des complications (6) et 50 % des motifs de plaintes (7). L'hémorragie et l'hématome post-opératoire, l'infection du site, la paralysie du nerf laryngé supérieur, constituent les autres complications de cette chirurgie (3, 7, 8).

L'incidence des complications est soumise à des variations dépendant des différents types d'exérèses effectuées, de la technique utilisée mais aussi à leur modalité même d'évaluation.

## LES PARALYSIES RÉCURRENTIELLES (PR)

Elles constituent la complication emblématique de la chirurgie thyroïdienne.

Constatées en post-opératoire immédiat, elles sont susceptibles de récupération complète, paralysie récurrentielle transitoire (PRt), mais leur persistance au-delà d'un an les fait considérer comme définitives (PRd).

Le symptôme majeur est la dysphonie dont l'intensité est très variée selon le mode de paralysie de la corde vocale concernée.

En position ouverte, la dysphonie est majeure, en position intermédiaire elle est nette, plus ou moins spontanément compensée par les mouvements de l'autre corde vocale. En position fermée, elle peut être minime, parfois non discernable lors de la conversation courante et seulement révélée par une impossibilité à hausser la voix. Dans ces cas, une gêne respiratoire avec essoufflement peut être au premier plan.

Des fausses routes exclusivement aux liquides sont inconstamment associées à la dysphonie et d'autant plus marquées que la corde est bloquée en position ouverte.

Ces fausses routes peuvent nécessiter l'hydratation par prise d'eau gélifiée. Elles sont progressivement et spontanément régressives. L'intensité des troubles est conditionnée par le type de lésion : atteinte récurrentielle tronculaire et paralysie d'un héli larynx ou plaie d'une branche de division entraînant une paralysie partielle de la mobilité laryngée. L'exceptionnelle et dramatique PR bilatérale majeure la symptomatologie. La diplégie laryngée en position fermée peut nécessiter le maintien de l'intubation en post-opératoire et la réalisation secondaire en cas de persistance de la paralysie d'une trachéotomie du fait de la gêne respiratoire et d'un tirage majeur.

La PR peut exister avant l'intervention. Souvent la conséquence de la pathologie thyroïdienne, elle traduit en règle l'atteinte du nerf par un processus tumoral (3, 9). Dans la majorité des cas, elle entraîne une dysphonie, parfois symptôme révélateur de la maladie thyroïdienne. Elle peut être plus rarement totalement asymptomatique et méconnue jusqu'à l'intervention (10).

En cas de réintervention pour totalisation de la thyroïdectomie, une PR consécutive au geste initial peut être compensée et méconnue ou oubliée. Le contrôle laryngoscopique pré-opératoire s'impose au minimum avant toute chirurgie pour cancer localement invasif et réintervention alors que son intérêt de principe avant toute chirurgie thyroïdienne reste débattu (10). Cependant la réalisation d'une laryngoscopie pré-opératoire systématique révèle jusqu'à 1 % de paralysies récurrentielles. Le diabète constitue un facteur de risque marqué avec 6,8 % de PR chez les patients diabétiques contre 0,7 % chez les patients non diabétiques (11).

Après de longues discussions, le principe du repérage et de la dissection systématique du nerf lors de la thyroïdectomie s'est imposé comme un dogme.

S'il ne supprime pas totalement le risque de PRt, il réduit au moins à moins de 1 % le risque de PRd (12). Même le contrôle visuel rigoureux ne supprime pas définitivement les risques de section accidentelle, confondant le nerf et une branche artérielle, la compression par une ligature de voisinage, les traumatismes par une pince ou des lésions thermiques par coagulation mono- ou même bipolaire à proximité.

L'introduction récente du neuro-monitoring per-opératoire par électrostimulation du nerf lui-même ou du pneumogastrique apporte une sécurité et un confort accru de dissection, sans supprimer totalement les risques (13). Compte tenu de son coût ce procédé qui ne réduit pas significativement les risques par rapport à une dissection classique a été proposé initialement pour la chirurgie dite « à risque » (réintervention, cancer) (14, 15). Son utilisation tend cependant à s'étendre et dans les centres spécialisés elle se généralise en complément de la visualisation du nerf qui demeure le « *gold standard* » (6).

Le risque récurrentiel est lié à l'anatomie du nerf et au type d'intervention thyroïdienne. L'existence d'un nerf récurrent non récurrent retrouvé à droite dans 0,5 % des cas et à gauche dans 0,07 % représente un risque important de blessure nerveuse lors de la thyroïdectomie (16). Le diagnostic est fait en per-opératoire après l'échec de l'identification du nerf dans la zone de son trajet habituel. Il peut être confirmé en post-opératoire par un scanner révélant le trajet rétro-œsophagien de l'artère sous clavière droite (17). Il pose le problème de sa recherche pré-opératoire chez des patients professionnels de la voix. Plus fréquemment, le risque de blessure opératoire est lié à une division précoce du tronc nerveux, ce qui doublerait le risque de PR (18).

Le type d'intervention et la pathologie thyroïdienne en cause, influencent de façon diversement appréciée le risque de PR.

La thyroïdectomie totale (THT) ou quasi-totale augmente en théorie les risques en doublant le nombre de nerfs exposés par rapport à une simple lobectomie (5). La réalisation en revanche d'une thyroïdectomie totale n'augmenterait pas les risques par rapport à une thyroïdectomie sub-totale qui nécessite également l'abord des deux loges thyroïdiennes (12, 19, 20, 21). Mais la thyroïdectomie totale pour lésion bénigne (goitre) supprime le risque d'une réintervention ultérieure et ses conséquences marquées par un taux de PRt et PRd pouvant atteindre jusqu'à respectivement 22 et 11 % (22). En cas de totalisation secondaire, pour cancer, le délai optimal pour réopérer doit être soit inférieur à 8 jours, soit supérieur à 3 mois (23) en raison des remaniements inflammatoires et cicatriciels compliquant la réintervention. Ces délais restent cependant discutés (24).

Si le taux de complications paraît, *a priori*, lié à l'expérience de l'opérateur, il a été constaté, dans les centres experts, que les risques, tant récurrentiel que parathyroïdien, ne sont pas modifiés selon qu'il s'agisse d'un chirurgien senior ou d'un chirurgien en formation (25).

Affirmer ou éliminer une PR implique la réalisation d'un examen laryngoscopique qui évalue, de façon objective, la mobilité laryngée. La seule évaluation reposant sur la qualité de la voix expose à des risques de sous- ou sur-estimation de la complication. Si une PR en adduction peut n'entraîner qu'une modification minimale de la voix, à l'inverse une dysphonie post-opératoire ne relève pas exclusivement d'une PR d'origine chirurgicale.

Une intubation anesthésique traumatique peut être à l'origine d'une dysphonie consécutive à un hématome sur une corde vocale, au maximum à une luxation crico-aryténoïdienne. D'authentiques PR liées à l'intubation ont été diagnostiquées grâce à la stroboscopie et l'électro-myographie laryngée en complément de la laryngoscopie (26).

Même en l'absence de PR jusqu'à 30 % des opérés décrivent des modifications vocales subjectives transitoires et 14 % de façon prolongée (27). Des phénomènes cicatriciels après dissection étendue, la section des muscles sous hyoïdiens peuvent être en cause et leurs effets majorés par des facteurs externes (tabagisme) (28).

Si l'examen laryngoscopique par naso fibroscopie est indispensable pour l'évaluation exacte de la mobilité laryngée, sa réalisation très précoce en salle de réveil expose parfois à des difficultés d'interprétation et peut justifier un contrôle ultérieur lors des premiers jours post-opératoires.

En cas de PR et même en cas de dysphonie minimale, une rééducation orthophonique est indiquée. Un contrôle laryngoscopique après récupération fonctionnelle doit être réalisé pour différencier formellement la simple compensation par l'autre corde de la guérison de la PR avec récupération de la mobilité. Au-delà de un an, en cas de dysphonie persistante gênante et en dépit d'une rééducation bien conduite, le caractère définitif de la paralysie récurrentielle peut être affirmé et des procédés chirurgicaux ou endoscopiques d'injection intra-cordale proposés pour améliorer l'état vocal (29).

Sur le plan socio-économique, les PR constituent une complication sévère du fait de la rééducation prolongée parfois sur plusieurs mois et du problème majeur qu'elles peuvent occasionner pour la reprise d'une vie socio-professionnelle normale.

Le taux de ces complications s'est réduit au fil des ans, passant de 9 % à 4 % entre les années 90 et les années 2000 (8). Il existe cependant une grande variabilité des chiffres selon les centres, selon les pathologies traitées et surtout le mode d'évaluation de la complication. Le taux actuel de PRt varie de 2 à 8 % et se réduit pour atteindre moins de 3 % de PRd dans la majorité des séries récentes et souvent moins de 1 % (1, 2, 12, 14, 19).

### **LES PARALYSIES LARYNGÉES SUPÉRIEURES (PLS)**

Elles correspondent à la blessure de la branche externe du nerf qui longe le tronc de l'artère thyroïdienne supérieure avant de pénétrer et d'innervier le muscle crico-thyroïdien. Les variations anatomiques sont nombreuses. Le nerf pénètre haut dans le muscle, bien à distance du pôle supérieur du corps thyroïde, il peut accompagner le tronc de l'artère thyroïdienne supérieure jusqu'à ses branches de division et même s'immiscer entre elles, majorant considérablement les risques de blessures per-opératoires.

Le repérage du nerf de façon comparable au récurrent est proposé pour réduire les risques de blessure mais le nerf peut rester à distance de la zone de dissection et ne pas être mis en évidence. Le repérage peut être facilité et la protection du nerf accrue en réclinant vers l'extérieur le pôle supérieur du corps thyroïde, ce qui l'écarte du bord externe du larynx et du muscle crico-thyroïdien.

L'incidence des PLS est diversement appréciée dans la littérature, variant de 0 à 58 %, le repérage per-opératoire permettrait de réduire de 14 à 8 % les taux de paralysies (30, 31). La blessure peut être indirecte par électro-coagulation sur le muscle crico-thyroïdien.

La PLS entraîne des modifications vocales minimales : difficulté ou impossibilité à hausser la voix, fatigabilité vocale, difficulté à chanter, enrouement. En cas de paralysie unilatérale, celle-ci peut-être compensée par l'autre côté et n'entraîner une gêne que chez les professionnels de la voix.

Le diagnostic de ces paralysies est difficile et explique sa fréquente sous estimation. La mobilité laryngée est conservée en laryngoscopie et seule une étude vocale fine, complétée par vidéo-stroboscopie laryngée et surtout une électro-myographie (32) permet de rattacher des troubles vocaux mineurs et non spécifiques à une PLS. Elle serait à l'origine de 14 % des troubles vocaux sans PR (30). L'utilisation du neuro-stimulateur appliquée à la détection per-opératoire du nerf est en cours d'évaluation (32).

Il n'a pas été mis en évidence de risque accru de PLS en cas de chirurgie pour cancer même en cas d'infiltration extra-capsulaire (31). Le risque majeur est représenté par les goîtres volumineux à développement marqué au niveau des pôles supérieurs du corps thyroïde.

### **AUTRES LÉSIONS NERVEUSES**

Elles sont, en pratique, exceptionnelles mais peuvent être redoutables :

a) La blessure du sympathique cervical entraîne un syndrome de Claude Bernard Horner associant enophtalmie, myosis et ptosis. Il occasionne une gêne visuelle lorsqu'il est marqué. Cet accident peut survenir essentiellement en cas de cancer localement invasif avec atteinte ganglionnaire majeure et il est la conséquence d'un curage mené dans un plan trop postérieur, favorisée par la présence d'adénopathies volumineuses et fixées en arrière. Les symptômes sont habituellement régressifs en quelques semaines ou mois.

b) L'étirement du plexus brachial est la conséquence d'un mauvais positionnement du malade sur la table d'opération. L'association d'une hyperextension cervicale et de la position des bras en abduction peut entraîner un étirement des racines du plexus brachial avec ses conséquences gravissimes au niveau du membre supérieur. La règle est de positionner sur table le patient, les deux bras le long du corps. L'hyperextension cervicale, toujours potentiellement dangereuse en cas d'anomalie du rachis ou d'arthrose, sera proscrite au profit d'une extension modérée du cou pour obtenir un abord suffisant sur la région cervicale antérieure.

c) Les paralysies phréniques, spinales, entraînent une paralysie diaphragmatique homo-latérale et des troubles sensitivo-moteurs de l'épaule. Ces complications surviennent après curage cervical extensif dans le cancer et traduisent, le plus souvent, une malfaçon technique : curage dans un plan trop postérieur sous aponévrotique pour la blessure phrénique ou curage de la région spinale sans contrôle nerveux préalable.

### **HYPOCALCÉMIE (HC) ET HYPOPARATHYROÏDIE DÉFINITIVE (HPP)**

Elles constituent avec les PR dont elles partagent le caractère transitoire ou définitif, la seconde grande complication de la chirurgie thyroïdienne. C'est la persistance au-delà d'un an d'une HC nécessitant un apport calcique complémentaire qui définit l'HPP.

Ces complications surviennent essentiellement mais non exclusivement après chirurgie intéressant les deux lobes thyroïdiens, dans le même temps opératoire ou en cas de réintervention thyroïdienne (totalisation). Si la fréquence de l'HC immédiatement post-opératoire est élevée, variant dans la littérature de 5 à 35 %, celle de l'HPP est beaucoup faible, inférieure à 5 % et parfois nulle (2, 3, 20, 22).

La symptomatologie est dominée par des sensations de fourmillements avec paresthésie des extrémités, de la face et en particulier de la région péri-orbitaire. Des crampes musculaires sont associées et au maximum se constitue la classique crise de tétanie avec déformation en mains d'accoucheur. Dans les formes frustes, les signes de Chvostek et de Trousseau permettent de confirmer le diagnostic. Les symptômes sont en rapport direct avec l'intensité de l'hypocalcémie mais il existe de larges variations individuelles. Pratiquement constant en cas de calcémie inférieure à 1,80 mmol/l, les symptômes sont le plus souvent absents lorsque la calcémie atteint les 2 mmol/l (normale de 2,20 à 2,55 mmol/l). D'autres facteurs en association à l'HC peuvent majorer les symptômes, en particulier à un déficit en vitamine D (33) qui devra être prise en compte lors du traitement.

Un contrôle pré-opératoire de la calcémie est indispensable pour obtenir une valeur de référence. Il permettra en outre de dépister chez environ 1 % des patients une hyperparathyroïdie jusqu'alors méconnue et associée à la pathologie thyroïdienne. Elle sera traitée lors de la thyroïdectomie.

Paradoxalement la définition d'une « hypocalcémie post-opératoire » est difficile à préciser. Dans la littérature, la valeur seuil utilisée n'est souvent pas mentionnée, un taux de 2 mmol/l paraît le plus souvent retenu. Il existe habituellement une hémodylution immédiatement post-opératoire, favorisée par les apports liquidiens administrés par voie IV.

Comme pour les PR, la technique opératoire et la pathologie thyroïdienne, constituent un élément important du risque. L'identification per opératoire des glandes parathyroïdes et leur conservation *in situ* avec leur pédicule vasculaire constitue un dogme

de la chirurgie thyroïdienne d'autant plus que l'évolution des pratiques a entraîné une augmentation du nombre de thyroïdectomies totales par rapport aux gestes unilatéraux ou sub-totaux.

Pour des raisons anatomiques (glande parathyroïde sous capsulaire ou intra-thyroïdienne) ou pathologiques (curage central associé à la thyroïdectomie pour cancer), la conservation *in situ* de glandes correctement vascularisées peut être impossible et leur réimplantation dans le muscle sterno-cléido-mastoïdien après fragmentation est alors indiquée. L'efficacité de ce procédé sur les HPP est démontrée et après thyroïdectomie pour maladie de Basedow, si les taux de HC et de HPP sont respectivement de 21 et 8 %, il n'est plus que de 21 et 0 % en cas d'autogreffe d'une glande (34).

La réalisation d'un curage central associé à la thyroïdectomie nécessite dans deux tiers des cas le prélèvement et l'autogreffe des parathyroïdes inférieures et entraîne un risque d'HC de 31 % mais pas d'HPP (35, 36).

L'impossibilité de conserver *in situ* au moins deux glandes est un facteur de risque d'HPP (2). La réalisation d'une THT majore le risque d'HPP par rapport à une thyroïdectomie subtotale alors qu'elle ne modifie pas le risque de PR (22).

Outre le cancer, les réinterventions thyroïdiennes, la chirurgie pour maladie de Basedow ou pour volumineux goitre plongeant constituent des facteurs de risque classiques d'HC et d'HPP (37, 38).

De nombreux travaux ont essayé de préciser en se basant sur les valeurs de la calcémie ou du taux de parathormone péri-opératoire, le risque de persistance de l'HC et d'évolution vers une HPP. À propos d'une série de 402 opérés présentant 15 % d'HC et seulement 1,5 % d'HPP, Hermann constate qu'une valeur de PTH normale, 3 heures après la chirurgie et une calcémie normale à J1, élimine le risque d'HPP (38).

À l'inverse, la constatation entre les 24<sup>e</sup> et 48<sup>e</sup> heures post-opératoires d'une calcémie inférieure à 1,9 mmol/l et d'un taux de PTH inférieur à 15 pg/ml, est un élément prédictif majeur d'HPP (39). Pour Proye (2) un taux de PTH inférieur à 12 pg/ml et une calcémie inférieure à 2 mmol sous traitement sont également des éléments prédictifs d'HPP. Même en l'absence de symptôme, le traitement de l'HC est indiqué par apport oral de calcium complété de vitamine D si nécessaire pour obtenir des valeurs normales. L'hypocalcémie chronique non compensée est susceptible d'entraîner des complications tardives (cataracte bilatérale) (40).

Au total, jusqu'à 75 % des patients ayant subi une thyroïdectomie sont soumis à un apport calcique post-opératoire complémentaire mais seulement 9 % au-delà de 1 an en dépit d'un taux de PTH détectable (41). L'HC sévère et ses conséquences cliniques expliquent la majorité des durées d'hospitalisations post opératoires anormalement longues.

Il est licite d'autoriser la sortie d'un patient présentant à J1 un taux de calcium normal. En cas de calcium compris entre 2 et 2,20 mmol/l, la sortie peut être envisagée en prescrivant un apport calcique oral et après avoir informé le patient d'une possible baisse secondaire de la calcémie justifiant un contrôle régulier de celle-ci durant les premières semaines post-opératoires (42).

Compte tenu de la généralisation de la réalisation d'une THT en pathologie thyroïdienne, l'HC modérée ne doit pas être considérée comme une complication mais plutôt comme la conséquence physiopathologique d'une intervention adaptée à la pathologie à traiter à la différence de l'HPP qui doit être considérée comme une complication majeure.

## L'HÉMATOME ET L'HÉMORRAGIE POST-OPÉRATOIRE

L'hématome et l'hémorragie post-opératoire constituent au maximum le classique hématome suffocant. C'est une éventualité rare retrouvée dans 1 % des cas des grandes séries de la littérature (3, 8). Cette complication est en pratique la seule cause des exceptionnels décès post-opératoires en rapport avec le geste (8). Ces complications surviennent essentiellement après chirurgie de l'hyperthyroïdie et en particulier de la maladie de Basedow, même si la préparation médicale pré-opératoire a pu être jugée satisfaisante sur le plan général aussi bien que local. La mise en place d'un drainage en fin d'intervention ne constitue pas une prévention de la complication. Il permettrait au mieux de diagnostiquer précocement l'hémorragie dans la loge de thyroïdectomie. La surveillance stricte des patients en salle de réveil et durant les 24 premières heures à la recherche de toute gêne respiratoire, même minime, d'un gonflement au niveau de la région cervicale, constitue une règle immuable de la prise en charge des patients opérés.

En cas de survenue d'un hématome, son évacuation rapide évite l'évolution vers l'hématome suffocant à l'origine d'un tirage et d'une gêne respiratoire majeure, pouvant rapidement entraîner un syndrome asphyxique aigu. Les conséquences respiratoires de l'hématome ne sont pas tant liées à des phénomènes compressifs sur le larynx et la trachée qu'à un très important œdème laryngé obstruant la filière respiratoire et pouvant compliquer l'intubation anesthésique avant la reprise chirurgicale.

En cas d'extrême urgence liée à la détresse respiratoire, la décision d'un débridement cervical, au lit même du patient, peut être indiqué et en cas d'impossibilité de réaliser une intubation, la liberté des voies aériennes supérieures peut être assurée par une trachéotomie qui sera transitoire.

L'hématome post-opératoire survient dans les premières heures après chirurgie mais des cas de survenues plus tardives, au-delà de la vingt-quatrième heure, ont été rapportés (43).

En raison de ce risque, beaucoup d'équipes considèrent qu'il n'y a pas lieu de proposer une décoagulation systématique post-opératoire après thyroïdectomie, en dehors des patients présentant des facteurs de risques thrombotiques majeurs.

## L'INFECTION

L'infection post-opératoire est rare, survient dans environ 1 % des cas. Cette complication est inacceptable pour une chirurgie par définition aseptique. Ce risque infectieux ne justifie pas d'antibiothérapie prophylaxie en dehors des patients à risque (valvulopathie, patient immuno-déprimé).

La prévention se résume à une désinfection soignée de la région cervicale et thoracique supérieure. Il est classique de ne pas utiliser des antiseptiques iodés chez des patients pouvant bénéficier d'un traitement complémentaire à l'iode radioactif dans les suites de la chirurgie.

## CONCLUSION

Cette énumération sans doute non exhaustive des complications ne doit pas masquer le caractère habituellement bénin de la chirurgie thyroïdienne. Les principales complications sont dominées par les PR, les HC et HPP et dans une moindre mesure l'hématome post-opératoire. Elles peuvent être réduites sinon totalement supprimées par une technique rigoureuse et la réalisation de ces interventions dans des centres

adaptés et habitués à leur pratique. Des protocoles de suivi régulier des interventions et d'analyse rétrospective des complications ont été récemment proposés et constituent un outil important pour la motivation de l'équipe chirurgicale et l'amélioration des résultats (44).

**Service de Chirurgie,  
Centre Hospitalier Lyon Sud  
165, chemin du Grand Revoyet  
69495 Pierre Bénite Cédex**

**Adresse pour la correspondance :**

**E.mail :** jean-louis.peix@chu-lyon.fr - jean-christophe.lifante@chu-lyon.fr

THE MORBIDITY OF THYROID SURGERY

by **Jean Louis PEIX** and **Jean Christophe LIFANTE** (Lyon, France)

ABSTRACT

*Complications of thyroid surgery are unusual. Recurrent laryngeal nerve palsy, hypocalcemia and hypoparathyroidism are commonplace in thyroid surgery.*

*These complications depend on the type of the thyroid disease and the extent of the surgical procedure. Invasive cancer, re-operation and Graves' disease are well known predictive factors of complications. Compared to subtotal thyroidectomy, total thyroidectomy presents a significant risk of hypocalcemia and of hypoparathyroidism. Performing a central lymph node dissection in association with a total thyroidectomy increases the risk of definitive hypoparathyroidism. The compressive hematoma is very rare and constitutes the only cause of death after thyroid surgery.*

**Key words :** thyroidectomy, complications, recurrent nerve palsy, hypocalcemia.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Jatzko G.R., P.H. Lisborg, M.G. Muller, V.M. Wette** : Recurrent nerve palsy after thyroid operations-principal nerve identification and a literature review. *Surgery*, 1994, **115** : 139-144. – 2. **Pattou F., F. Combemale, S. Fabre et al.** : Hypocalcemia following thyroid surgery : incidence and prediction of outcome. *World J Surg* 1998, **22** : 718-724. – 3. **Rosato L., N. Avenia, P. Bernante et al.** : Complications of thyroid surgery : analysis of a multicentric study on 14 934 patients operated an in Italy over 5 years. *World J Surg* 2004, **28** : 271-276. – 4. **Chiang F.Y., L.F. Wang, F.Y. Huang et al.** : Recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy with routine identification of the recurrent laryngeal nerve. *Surgery* 2005, **137** : 342-347. – 5. **Aytac B., A. Karamercan** : Recurrent laryngeal nerve injury and preservation in thyroidectomy. *Saudi Med J* 2005, **26** : 1746-1749. – 6. **Dralle H., C. Sekulla, K. Lorenz et al.** : Intra operative monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *World J Surg* 2008, **32** : 1358-1366. – 7. **Schulte K.M., H.D. Röher** : Medico-legal aspects of thyroid surgery. *Chirurgie* 1999, **70** : 1131-1138. – 8. **Ignjatovic M., V. Cuk, A. Ozegovic et al.** : Early complications in surgical treatment of thyroid diseases : analysis of 2100 patients. *Acta Chir Iugosi* 2003, **50** : 155-175. – 9. **Roh J.L.K., Y.H. Yoon, C.I. Park** : Recurrent laryngeal nerve paralysis in patients with papillary thyroid carcinomas : evaluation and management of resulting vocal dysfunction. *Am J Surg* 2008. – 10. **Schlosser K., M. Zeuner, M. Wagner et al.** : Laryngoscopy in thyroid surgery-essential standard or unnecessary routine ? *Surgery* 2007, **142** : 858-864. – 11. **Schlosser K., K. Maschuw, I. Hassan et al.** : Are diabetic patients at a greater risk to develop a vocal fold palsy during thyroid surgery than nondiabetic patients ? *Surgery* 2008, **143** : 352-358. – 12. **Reeve T., N.W. Thompson** : Complications of thyroid surgery : how to avoid them and observations on their possible effect on the whole



patient. *World J Surg* 2000, **24** : 971-975. – **13. Chiang F.Y., I.C. Lu, W.R. Kuo et al.** : The mechanism of recurrent laryngeal nerve injury during thyroid surgery-the application of intra operative neuromonitoring. *Surgery* 2008, **143** : 743-749. – **14. Chan W.F., B.H. Lang, C.Y. Lo** : The role of intra operative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy : a comparative study on 1000 nerves at risk. *Surgery* 2006, **140** : 866-872. – **15. Tomada C., Y. Hirokawa, T. Uruno et al.** : Sensitivity and specificity of intra operative recurrent laryngeal nerve stimulation test for prediction vocal cord palsy after thyroid surgery. *World J Surg* 2006, **30** : 1230-1233. – **16. Henry J.F., J. Audiffret, M. Plan** : The non recurrent inferior laryngeal nerve. A propos of 19 cases including 2 on the left side. *J Chir* 1985, **122** : 391-397. – **17. Abboud B., R. Aouad** : NON recurrent inferior laryngeal nerve in thyroid surgery : report of three cases and review of the literature. *J Laryngol Otol* 2004, **118** : 139-142. – **18. Sancho J.J., M. Pascual-Damieta, A.J. Pereira et al** : Risk factors for transient vocal cord palsy after thyroidectomy. *Br J Surg* 2009, **33** : 400-405. – **19. Acun Z., F. Cinar, A. Cihan et al.** : Importance of identifying the course of the recurrent laryngeal nerve in total and near total thyroid lobectomies. *Am Surg* 2005, **71** : 225-227. – **20. Tezelman S., I. Borucu, Y. Senyurek Giles et al.** : The change in surgical practice from subtotal to near-total or total thyroidectomy in the treatment of patients with benign multinodular goiter. *World J Surg* 2009, **33** : 400-405. – **21. Vaiman M., A. Nagibin, P. Hagag et al.** : Subtotal and near total versus total thyroidectomy for the management of multinodular goiter. *World J Surg* 2008, **32** : 1546-1551. – **22. Pappalardo G., A. Guadalaxara, F.M. Frat-taroli et al.** : Total compared with subtotal thyroidectomy in benign nodular disease : personal series and review of published report. *Eur J Surg* 1998, **164** : 501-506. – **23. Erbil Y., A. Bozboru, E. Ademoglu et al.** : Is timing important in thyroid reoperation ? *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2008, **37** : 56-64. – **24. Tan M.P., G. Agarwal, T.S. Reeve et al.** : Impact of timing on completion thyroidectomy for thyroid cancer. *Br J Surg* 2002, **89** : 802-804. – **25. Emre A.U., G.K. Cakmak, O. Tascilar et al.** : Complications of total thyroidectomy performed by surgical residents versus specialist surgeons. *Surg Today* 2008, **38** : 879-885. – **26. Dralle H., E. Kruse, W.H. Hamelmann et al.** : Not all vocal cord failure following thyroid surgery is recurrent paresis due to damage during operation. Statement of the German Interdisciplinary Study Group on intra operative neuromonitoring of thyroid surgery concerning recurring paresis due to intubation. *Chirurg* 2004, **75** : 810-822. – **27. Stojadinovic A., A.R. Shaha, R.F. Orlikoff et al.** : Prospective functional voice assessment in patients undergoing thyroid surgery. *Ann Surg* 2002, **236** : 823-832. – **28. Thomas J., M.D. Musholt, B. Petra et al.** : Changes of the speaking and singing voice after thyroid or parathyroid surgery. *Surgery* 2006, **140** : 978-989. – **29. Laccourreye O., L. El Sharkawy, F.C. Holsinger et al.** : Thyroplasty type I with montgomery implant among native french language speakers with unilateral laryngeal nerve paralysis. *Laryngoscope* 2005, **115** : 1411-1417. – **30. Aluffi P., M. Policarpo, C. Cherovac et al.** : Post thyroidectomy superior laryngeal nerve injury. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2001, **258** : 451-454. – **31. Hurtado-Lopez L.M., M.I. Pacheco-Alvarez, M.L. Montes-Castillo et al.** : Importance of the intra operative identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy : electromyographic evaluation. *Thyroid* 2005, **15** : 449-454. – **32. Kochilas X., A. Bibas, J. Xenellis et al.** : Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve and its clinical significance in head and neck surgery. *Clin Anat* 2008, **21** : 99-105. – **33. Karakas E., T. Osei-Agyemang, K. Schlosser et al.** : The impact of parathyroid gland autotransplantation during bilateral thyroid surgery for graves'diseases on post operative hypocalcaemia. *Endocr Regul* 2008, **42** : 39-44. – **34. Palestini N., A. Borasi, L. Cestino et al.** : Is central neck dissection a safe procedure in the treatment of papillary thyroid cancer ? Our experience. *Langenbecks Arch Surg* 2008, **393** : 693-698. – **35. Yamashita H., S. Nogushi, T. Murakami et al.** : Predictive risk factors for post operative tetany in female patients with grave's disease. *J Am Coll Surg* 2001, **192** : 465-468. – **36. Pelizzo M.R., R. Bellantone, A. Toniato et al.** : Hypoparathyroidism after thyroidectomy. Analysis of a recent series. *Minerva Chir* 1998, **53** : 239-244. – **37. Agha A., G. Glockzin, N. Ghalin et al.** : *Surg Today* 2008, **38** : 505-511. – **38. Hermann M., J. Ott, R. Promberger et al.** : Kinetics of serum parathyroid hormone during and after surgery. *Br J Surg* 2008, **95** : 1480-1487. – **39. Asari R., C. Passier, K. Kaczirek et al.** : Hypoparathyroidism after total thyroidectomy : a prospective study. *Arch Surg* **143** : 132-137. – **40. Freedman D.B., N. Smith, D. Housley** : Profound hypocalcaemia associated with bilateral cataracts post-total thyroidectomy. *Ann Clin Biochem* 2007, **44** : 400-402. – **41. Glinoe D., G. Andry, G. Chantrain et al.** : Clinical aspects of early and late hypocalcaemia afterthyroid surgery. *Eur J Surg Oncol* 2000, **26** : 571-577. – **42. Nahas Z.S., T. Y. Farrag, F.R. Lin et al.** : A safe and cost-effective short hospital stay protocol to identify patients at low risk for the development of significant hypocalcemia after total thyroidectomy. *Laryngoscope* 2006, **116** : 906-910. – **43. Leyre P., T. Desurmont, L. Lacoste et al.** : Does the risk of compressive hematoma after thyroidectomy authorize 1-day surgery ? *Langenbecks Arch Surg* 2008, **393** : 733-737. – **44. Duclos A., S. Touzet, J.C. Lifante et al.** : Quality monitoring in thyroid surgery using the Shewhart control chart. *Br J Surg* 2009, **96** : 171-174.