

Chirurgie thyroïdienne
robot-assistée
Nouvelles avancées

**Docteur Patrick Aïdan
Coordinateur et Directeur**

Chirurgie thyroïdienne robot-assistée *Nouvelles avancées*

Préface du Professeur Jacques Marescaux

L*avoisier*
Médecine
SCIENCES
editions.lavoisier.fr

Direction éditoriale : Karine Pech
Édition : Dalila Goual
Couverture : Isabelle Godenèche

Composition : Nord Compo, Villeneuve-d'Ascq

© 2016, Lavoisier, Paris
ISBN : 978-2-257-20634-3

Coordinateur et directeur de l'ouvrage

Patrick Aidan (1964), Chef de Service ORL et chirurgie cervico-faciale à l'Hôpital Américain de Paris, il est également ~~Président de l'Association de Chirurgie Robotique de l'Hôpital Américain de Paris.~~



COMMUNICATIONS RÉCENTES

- « Chirurgie Robotique thyroïdienne par voie transaxillaire » : Société Française d'endocrinologie (Deauville), 1^{er} octobre 2010
- « Faisabilité de thyroïdectomie par chirurgie Robotique assistée » : Congrès Français de Chirurgie (Palais des congrès Paris), 6 octobre 2010
- « Voie transaxillaire : intérêt du Robot da Vinci pour les thyroïdectomies » : Congrès Français d'ORL (Palais des congrès Paris), 16 octobre 2010
- « Thyroïdectomie au Robot DAVINCI » : Congrès de Chirurgie Robotique (Hôpital Américain de Paris), 18 Juin 2011.
- « Intérêt du Robot dans la chirurgie thyroïdienne » : Congrès Annuel du Groupe Recherche en Thyroïde. Hôpital Cochin Paris, 15 mars 2012
- MasterClass Robotic thyroid Surgery : 16 juin 2012. Hôpital Américain de Paris. Live surgery et coordonateur du cours
- Robotic Thyroid surgery Congress : 18 septembre 2012 Younsee university, Corée du Sud Séoul
- Académie Nationale de Chirurgie : 20 février 2013, Paris
- Masterclass de chirurgie robotique thyroïdienne : 15 juin 2013, Paris
- IRCAD 22 mai 2014 : Chirurgie en direct (Pr Maresquaux Strasbourg)
- Masterclass RTS : 21 juin 2014 Hopital americain Paris (Pr Chung, Pr kandil, Pr **Caiazzo**)
- Université de Hambourg Allemagne 23 octobre 2014 : Cours de chirurgie de robotique (Dr B. Lörincz)
- Tulane University New Orleans USA. Thyroid surgery 20 to 22th march 2015 (Dr Pr. Kandil)
- Younsee Symposium Head an Neck Surgery : Seoul Corée du sud du 22 au 25 avril 2015 (Pr Koh)
- Congrès de Chirurgie Endocrinienne : Geneve 20 juin 2015. Chirurgie robotique Thyroïdienne : Experience sur 389 patients
- Masterclass of RTS American Hospital of Paris : 21 juin 2015
- **Clinical Robotic Association** : 2 et 3 octobre 2015 Chicago USA



Les auteurs

Gilles Boccara (Chapitre 7)
Robert Caiazzo (Chapitres 2 et 17)
Sybille Facca (Chapitre 3)
Michel Germain (Chapitre 12 et 13)
Jacques Hubert (Chapitre 1)
Jacques Hureau (Chapitre 6)
Satoshi Ichihara (Chapitre 3)
Claudine Jados (Chapitre 10 et 12)
Ronald B. Koppersmith (Chapitre 11)
Hyung Kwon Byeona (Chapitre 14)
Lucie Leblond (Chapitre 17)
Jandee Lee (Chapitres 4 et 18)
Philippe Liverneaux (Chapitre 3)
B. Lörincz (Chapitre 16)
Pr Jacques Marescaux (Préface)
Hervé Monpeyssen (Chapitres 8 et 9)
François Pattou (Chapitre 17)
Yoon Woo Koh (Chapitre 14)
Woong Youn Chung (Chapitres 4 et 18)

Remerciements : Mme Katy Marien, Dr S. Quesnel, Dr G. Deroide, Dr G. Khayat, Pr C. Abbou, Dr M. Levy, Pr JM. Desmonts.

Sommaire

Coordinateur et directeur de l'ouvrage.....	V
Préface.....	IX
Avant-Propos.....	XI

Partie I

Considérations générales sur la chirurgie thyroïdienne robot-assistée

1. Le robot da Vinci® – La chirurgie virtuelle.....	3
Jacques Hubert	
2. Les centres européens et mondiaux de thyroïdectomie robotique par voie transaxillaire.....	11
Robert Caiazza	
3. La télé-microchirurgie endoscopique ou microchirurgie mini-invasive robot-assistée.....	15
Philippe Liverneaux, Satoshi Ichihara, Sybille Facca	
4. Considérations générales sur la chirurgie thyroïdienne et l'approche chirurgicale.....	23
Jandee Lee, Woong Youn Chung	
5. Informations aux patients pour thyroïdectomie.....	29
Patrick Aidan, Michel Germain	
6. Réparation-Expertise – La responsabilité du chirurgien dans la chirurgie robot-assistée de la thyroïde.....	35
Jacques Hureau	

Partie II

Les modalités de la chirurgie thyroïdienne robot-assistée

7. Particularités de l'anesthésie pour chirurgie thyroïdienne ou parathyroïdienne par voie axillaire sous robot-assistance.....	41
Gilles Boccard	
8. Imagerie préopératoire.....	53
Hervé Monpeyssen	

9. Bilan biologique préopératoire.....	65
Hervé Monpeyssen	
10. Mise en place du robot, habillage et instrumentation	69
Claudine Jados	
11. Écarteurs pour la chirurgie thyroïdienne robotique par voie axillaire	75
Ronald B. Koppersmith	
12. Positionnement et manipulation des instruments du robot.....	81
Patrick Aïdan, Michel Germain, Claudine Jados	
13. Technique de thyroïdectomie axillaire avec le robot da Vinci®.....	83
Patrick Aïdan, Michel Germain	
14. Thyroïdectomie robotique par voie rétro-auriculaire	87
Hyung Kwon Byeon, Yoon Woo Koh	
15. La dissection du nerf récurrent avec le robot da Vinci®	93
Patrick Aïdan	
16. Stimulation continue bilatérale du nerf vague en chirurgie robotique thyroïdienne.....	95
Patrick Aïdan, Balazs B. Lörincz	
17. La douleur après thyroïdectomie robotique par voie transaxillaire	99
Robert Caiazzo, Lucie Leblond, François Pattou	
18. Qualité de vie après chirurgie thyroïdienne robotique.....	111
Jandee Lee, Woong Youn Chung	

Conclusion

Perspectives en chirurgie thyroïdienne robotique.....	119
Patrick Aïdan	



Accédez au contenu supplémentaire en visitant notre site
thyroidectomie.lavoisier.fr

Préface

La chirurgie de la thyroïde a connu des développements majeurs au cours des deux dernières décennies. L'introduction des interventions mini-invasives vidéo-assistées par le Professeur Paolo Miccoli, au début des années 1990, a représenté une avancée majeure dans la chirurgie de la thyroïde et des parathyroïdes. La vision magnifiée et amplifiée du champ opératoire à travers les exoscopes et les moniteurs à haute définition facilite les gestes de dissection qui deviennent plus précis et moins traumatisants. De surcroît, cela permet de réduire la taille de l'incision cervicale anti-esthétique.

Le développement des robots chirurgicaux a rendu possible la mise au point de techniques de thyroïdectomie complètement révolutionnaires, permettant d'éviter la cicatrice cervicale, au profit d'une incision transaxillaire ou rétro-auriculaire, voire trans-orale.

Ces techniques ont été développées initialement par des chirurgiens asiatiques, car, pour des raisons culturelles, la cicatrice cervicale est mal acceptée dans ces pays.

Parmi les différentes approches de la glande thyroïde, la voie transaxillaire est celle qui a été le plus largement étudiée. Bien que faisable et efficace grâce à l'utilisation du robot chirurgical et à la mise au point d'outils adaptés à cette nouvelle technique (comme l'écarteur de Chung), la thyroïdectomie robot-assistée par voie transaxillaire présente encore des difficultés d'ordre technique, expliquant en partie la faible expansion de la technique à ce jour.

En premier lieu, l'anatomie chirurgicale de la loge thyroïdienne abordée par voie transaxillaire est radicalement différente par rapport à celle bien connue par le chirurgien endocrinien qui aborde la glande par voie cervicale. Ensuite, l'introduction des bras robotiques du da Vinci®, le seul robot chirurgical présent sur le marché aujourd'hui en 2014 expose les tissus à des forces de traction relativement intenses, pouvant être à l'origine de douleurs postopératoires importantes.

J'étais enchanté d'apprendre que le Docteur Aïdan, chirurgien ORL de l'Hôpital Américain de Paris, et pionnier français de la technique de thyroïdectomie robotisée, avait un projet de livre autour de cette innovation chirurgicale. Il a su réunir autour de son projet éditorial des collaborateurs de calibre international, représentant le gotha de la chirurgie endocrinienne mondiale aujourd'hui.

J'ai eu le privilège d'apprécier parmi les premiers le produit final de cet ouvrage qui se présente comme une synthèse élégante et complète sur l'état de l'art de la chirurgie thyroïdienne et parathyroïdienne assistée par robot. Les chapitres sont organisés de manière logique et diligente pour diriger et capturer l'attention du lecteur. Le format est agile, multimédia, agrémenté d'une iconographie excellente et des vidéos illustrant les techniques de manière claire et didactique.

Les 2 points saillants permettant une diffusion plus large de cette technique, à savoir :

1. le développement d'un système de planification et de navigation peropératoire pour faciliter la reconnaissance des structures anatomiques et permettre une dissection en toute sécurité.
2. le développement d'un nouveau concept de robot chirurgical, plus adapté à cette indication, est abordé avec un esprit novateur et visionnaire.

Ce livre pourra servir de vade-mecum au chirurgien endocrinien voulant comprendre les différentes facettes de la thyroïdectomie robotisée. Il sera aussi utile pour les internes et chefs de clinique voulant élargir leurs connaissances anatomiques et techniques et se tenir à la page dans ce domaine qui progresse de manière vertigineuse.

Prenez le temps de lire cet ouvrage avec attention pour en apprécier le rythme, la substance et l'esthétique.

*Professeur Jacques Marescaux, MD, (Hon) FACS, FRCS, (Hon) JSES
Professeur des Universités, Président de l'IRCAD de Strasbourg*

Avant-Propos

Patrick Aidan

Chef du Département de chirurgie ORL et cervico-faciale – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine – France

Les débuts de la thyroïdectomie avec le robot da Vinci® datent de 2006. Le Professeur Woong Youn Chung de Séoul en Corée du Sud a introduit cette chirurgie.

Cela a été fait essentiellement pour des raisons culturelles, la cicatrice cervicale étant mal acceptée en Asie. Je fus conquis par cette technologie nouvelle, innovatrice et assez inattendue. Rencontrant ce chirurgien innovateur, le Pr Chung aux États-Unis, je fus invité par celui-ci à Séoul. J’y appris la technique de chirurgie thyroïdienne robotique et ses raffinements.

Je rendis une 2^e visite au Pr Chung à Séoul afin de me perfectionner, d’une part sur l’exérèse totale de la thyroïde par la même voie d’abord, la voie axillaire, et d’autre part pour effectuer les curages ganglionnaires en cas de cancer.

Et en avril 2010, j’ai demandé au Dr Gilles Boccara, Chef de service d’Anesthésie à l’hôpital Américain de Paris, de pouvoir débiter la thyroïdectomie par voie axillaire, sans gaz, avec le robot da Vinci®. La difficulté a été de réaliser l’anesthésie, sans voir directement le patient, recouvert par les champs opératoires. Il a fallu tout inventer.

Pour le premier cas, ce fut un peu long, il fallait s’adapter mais l’intervention fut un succès.

Rapidement, il a fallu organiser une équipe : l’anesthésiste, le chirurgien, l’infirmière de salle d’opération spécialisée en robotique, qui s’était formée également à Séoul. Cela nécessita de réorganiser la stratégie.

L’hôpital Américain de Paris a maintenant la plus grosse expérience européenne avec près de 150 patients opérés par an. Actuellement, deux jours opératoires par semaine sont consacrés à cette chirurgie : permettant d’opérer quatre à cinq patients par semaine.

Je suis extrêmement chanceux de recevoir tant d’avis favorables et d’appuis, **et je suis capable d’organiser une équipe avec une nouvelle stratégie.**



Ainsi, J’organise tous les ans une réunion avec une chirurgie en direct (Masterclass), à laquelle participe des collègues du monde entier en particulier : Europe, Amérique du Nord et Amérique du Sud, Scandinavie, Israël. Le Pr Chung lui-même vient dans notre hôpital (Hôpital Américain de Paris) pour nous faire bénéficier de son immense expérience en robotique thyroïdienne, avec le soutien du Pr Jacques Marescaux de Strasbourg, de réputation internationale, directeur de l’IR-CAD. Nous sommes au début de l’ère de la robotique chirurgicale, et de nombreuses améliorations vont faire leurs apparitions très rapidement au bénéfice du patient.

Sans mes collègues, j’aurais été incapable de réaliser une telle œuvre.

Finalement je remercie tous les auteurs de ce livre. Chacun a apporté sa contribution.

Je suis profondément reconnaissant aux auteurs des chapitres pour leur engagement et leur travail excellent.

Avec les coauteurs je veux dédicacer cette édition à tous nos collègues comme un guide de navigation pour la chirurgie thyroïdienne robot-assistée. Cela leur évitera les erreurs que j'ai pu faire et les difficultés rencontrées au début, pour leur donner une meilleure compréhension de cette nouvelle approche chirurgicale :

C'est un champ sans cesse évolutif de la médecine.

Partie I

Considérations générales sur la chirurgie thyroïdienne robot-assistée

Le robot da Vinci®

La chirurgie virtuelle

Jacques Hubert

Professeur des Universités – Chef de Service d’Urologie – IADI-UHP-INSERM (U947)

– CHRU de Nancy-Brabois – Rue du Morvan – F-54511 Vandœuvre-lès-Nancy – Vandœuvre-lès-Nancy

Le but de ce chapitre est double :

1. – la description simple du robot da Vinci®
 - son fonctionnement (avec les 4 bras)
 - ses qualités (vision 3D, précision, les 7 DDL dont 6 utiles, suppression du tremblement...)
 - les 2 consoles – leur intérêt majeur
2. Les atouts d’utilisation : chirurgie virtuelle, enseignement

Introduction

Le terme de « robot », dérivé du tchèque robota (= besogne, corvée), n’est apparu pour la première fois qu’en 1920 dans la pièce de théâtre de Karel Capek dans laquelle un androïde conçu par un savant était capable d’accomplir tous les travaux d’un homme.

Nés à la fin des années 1990, les robots chirurgicaux sont en fait des télémanipulateurs car incapables de réaliser par eux-mêmes des actes préprogrammés : systèmes « maître-esclave » où la machine agit sous la direction du chirurgien, tout en permettant une amélioration de ses capacités.

Le marché actuel de la robotique chirurgicale est dominé par le robot da Vinci® (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA) et connaît une courbe de croissance exponentielle, tant en nombre de machines qu’en nombre d’interventions réalisées. Les applications au départ majoritairement urologiques se sont étendues à de nombreuses spécialités comme la gynécologie, la chirurgie viscérale, thoracique et vasculaire, mais également à d’autres moins attendues comme l’ORL.

De nouvelles questions se posent concernant la qualité de la formation à cette téléchirurgie, très différente à la fois de la chirurgie ouverte, de la cœliochirurgie ou de la chirurgie ORL classique.

La formation est actuellement assurée par la société Intuitive, mais plusieurs projets, comme les « FRS » (Fundamentals in Robotic Surgery) aux États-Unis ou des formations interuniversitaires en Europe, sont en cours.

Le robot da Vinci®

Le robot da Vinci® est actuellement la forme la plus aboutie des robots d'aide à la cœliochirurgie (Figure 1-1).

Commercialisé depuis 1999 par Intuitive Surgical, ce robot comporte 3 (ou maintenant 4) bras télécommandés :

- un bras central portant l'endoscope (trocart de 12 mm) qui comporte deux canaux optiques séparés (œil droit – œil gauche) reliés à 2 caméras tri-ccd ;
- 2 (ou 3) bras portant les instruments (trocarts de 10 mm).

Le chirurgien est confortablement assis devant une console à distance du champ opératoire, sa tête est placée contre des lunettes binoculaires avec ses mains situées sous le système optique dans l'axe de vision, lui donnant l'impression de les plonger dans le champ opératoire (Figure 1-2).



Figure 1-1 Le robot da Vinci® « Si », double console.



Figure 1-2 Le robot da Vinci® « Xi ».



Figure 1-3 Système optique 3D et axe vision-mains.

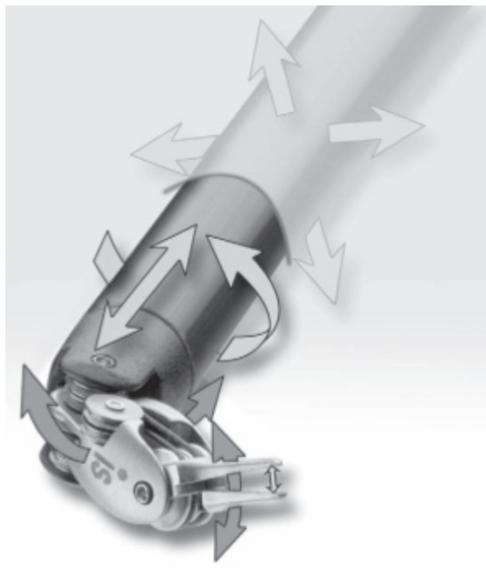


Figure 1-4 Système EndoWrist® apportant 7 degrés de liberté aux instruments.

L'avantage ergonomique est net par rapport à la cœliochirurgie classique et ne peut qu'améliorer ses performances.

Il commande deux instruments endocorporels (crochet coagulateur, ciseaux, pinces, porte-aiguille...) dont les extrémités sont articulées (système EndoWrist® qui apporte sept degrés de liberté, reproduisant les degrés de liberté du membre supérieur humain) (Figure 1-3) et sans l'effet pivot lié à la traversée de la paroi abdominale qui rend difficile l'apprentissage de la cœliochirurgie classique (mouvements inversés).

L'interface informatique filtre les mouvements, elle supprime les tremblements et permet une démultiplication des déplacements (jusque dans un rapport d'un cinquième).

Cette démultiplication rétablit l'échelle entre les mouvements réalisés et la vision magnifiée que possède le chirurgien en cœlioscopie : cette distorsion entre vision et tact est en effet une des difficultés de la cœliochirurgie classique.

L'optique de 12 mm qui comporte deux canaux séparés, reliés chacun à une caméra tri-ccd, apporte une réelle vision tridimensionnelle d'excellente qualité. Ses mouvements sont également commandés par l'opérateur : à ses pieds, plusieurs pédales permettent de prendre le contrôle de la caméra, de la déplacer, de débrayer les instruments pour se repositionner dans une position plus confortable, d'actionner la coagulation et le réglage de netteté (Figure 1-4). Sur le robot « Si » le débrayage des instruments, la mise au point sont possibles depuis les manettes (Figure 1-5).

Le 4^e bras est commandé de la même façon par l'opérateur qui peut



Figure 1-5 Pédalier du robot da Vinci® « Si ».

sélectionner les 2 bras avec lesquels il travaille par une pédale au pied gauche (Figure 1-4), et permet au chirurgien de s'auto-assister.

Seuls le da Vinci® « S » et le « Si » sont encore commercialisés actuellement ; les anciens modèles « standard » ne bénéficient plus des contrats de maintenance et sont progressivement remplacés.

Apports du robot

Comparativement à la coelochirurgie classique, l'assistance robotique va apporter de nombreux avantages :

Difficultés en laparoscopie	Apports de la robotique
Perte de coordination yeux-mains le chirurgien regarde un écran vidéo situé à distance du champ opératoire	Rétablissement de l'axe yeux-mains le regard du chirurgien est orienté vers ses mains qu'il a l'impression de plonger dans le champ opératoire
Mouvements inversés le point fixe de la traversée pariétale est responsable d'un effet pivot entraînant une inversion des mouvements pour la réalisation d'un geste endocorporel	Mouvements intuitifs les mouvements réalisés à la console correspondent à ceux reproduits en endocorporel
Agrandissement variable l'agrandissement de l'image dépend de la distance entre l'endoscope et le champ opératoire	Agrandissement réglé par l'opérateur l'opérateur maîtrise lui-même les déplacements de la caméra
Démultiplication variable dépend de la longueur de l'instrument et de la longueur de la partie extracorporelle	Démultiplication adaptée au grossissement réglée à la console, jusqu'à un rapport de 5/1
5 degrés de liberté les mouvements sont limités du fait de la rigidité des extrémités des instruments	7 degrés de liberté les articulations endocorporelles reproduisent les 7 degrés de liberté du membre supérieur
Vision 2D vision sur un écran de télévision unique	Vision 3D réelle vision tridimensionnelle grâce à 2 canaux optiques séparés donnant une image sur 2 écrans (un pour chaque œil)
Instabilité de l'image les tremblements de la caméra tenue par l'aide augmentent avec sa fatigue au fil de l'intervention	Stabilité de l'image fixée sur le bras du robot, la caméra reste stable tout au long de l'intervention
Exposition/assistant un trocart supplémentaire manipulé par l'assistant peut être nécessaire pour écarter les tissus	Utilité du « coude » de l'instrument le corps de l'instrument permet d'écarter (foie...) tout en ayant la pince ou le crochet à 90° qui travaille sans problème.
Tremblement les tremblements naturels sont amplifiés à l'extrémité des instruments, et leur amplitude augmente avec la longueur de l'instrument et la fatigue	Absence de tremblement un filtre électronique élimine le tremblement
Position non ergonomique la fatigue du chirurgien liée à une position debout, plus ou moins inclinée latéralement selon le type d'intervention	Position ergonomique le chirurgien est assis à la console, les bras appuyés

Inconvénients du robot

Absence de retour de force

Alors que la sensation tactile en coelochirurgie standard est réduite par rapport à ce que l'on connaît en chirurgie ouverte, elle est totalement absente en chirurgie robotique. Mais avec un minimum de pratique, cette absence de retour de force n'est plus un handicap car compensée par l'évaluation de la déformation des tissus par la vue.

Coût

La chirurgie robotique est une chirurgie onéreuse (cf Coût et financement).

Taille et encombrement

Le robot actuel reste volumineux, ce qui limite les possibilités de son installation autour du patient.

Il est sur un statif indépendant de la table d'opération, ce qui rend impossible toute modification de la position du patient en peropératoire, sauf à déconnecter les trocarts du robot.

Espace limité dans lequel les instruments du robot peuvent se mouvoir

Ce qui en chirurgie digestive rend, par exemple, impossible de travailler à la fois dans le pelvis et sur l'angle colique gauche. Ce handicap a été amélioré sur le da Vinci® « Si ».

Vulnérabilité aux problèmes techniques

La haute sophistication du système peut exposer à davantage de problèmes qu'en coelochirurgie classique. Une maintenance préventive et une « hotline » permettant aux ingénieurs d'analyser les pannes à distance réduisent ces risques. Il reste utile d'avoir une expérience de laparoscopie classique pour ne pas être contraint de convertir en chirurgie ouverte en cas de panne.

Coût et financement

Le coût d'investissement, de 1 700 000 € (2 200 000 € avec la double console), déjà très important, n'est pas le seul à prendre en compte dans un budget :

- le contrat de maintenance est de 10 % du prix d'achat, soit 150 000 à 200 000 €/an. Il fait l'objet de négociations en fonction de ce qu'il inclut ;
- les coûts d'investissement et de maintenance rapportés à chaque intervention diminuent avec le nombre d'interventions et sont d'environ 3 400, 1 700, ou 1 100 € par intervention dans l'hypothèse de 100, 200 ou 300 gestes réalisés par an respectivement pour le robot 3 bras ;
- les instruments ont un coût et une durée de vie spécifiques, variables selon l'instrument. Une puce électronique est reconnue par le robot à chaque mise en place d'un instrument et décompte une « vie ». Lorsque toutes les « vies » ont été utilisées, l'instrument n'est plus reconnu et ne fonctionne plus ;
- le coût de chaque instrument varie de 1 950 à 3 200 € avec un nombre d'utilisations allant de 10 à 15, ce qui revient à un prix par utilisation de 150 à 300 € ;
- s'ajoutent également des frais courants (housses stériles, plaquettes porte-instruments, boucons de trocarts...). Ainsi, selon le nombre d'instruments utilisés par intervention, le coût en matériel peut varier de 850 à 1200 €.

Formation en chirurgie robotique

Comme pour toute technique innovante, la robotique nécessite un apprentissage.

L'expérience de la coelochirurgie, introduite au cours des années 1990 et qui avait vu réapparaître des complications disparues en chirurgie ouverte, n'est plus acceptable. Aux États-Unis cette expérience avait abouti à la création des FLS (Fundamentals in Laparoscopic Surgery), formation et évaluation par lesquelles doivent passer tous les chirurgiens avant de pratiquer la coelochirurgie dans un établissement hospitalier.

Actuellement et partout dans le monde, cette formation en chirurgie robotique est assurée par la société Intuitive Surgical. À l'issue de cette familiarisation de un ou deux jours avec le robot, les chirurgiens débudent leur activité clinique, éventuellement assistés par un expert.

Différentes publications évaluent le délai pour sortir de cet apprentissage à 20 ou 30 cas avec la formation actuelle. Il est évident que cette période comporte une augmentation des risques liés aux soins et que tout devrait être fait pour qu'elle se déroule en dehors du bloc opératoire, sur une période préclinique.

Comme pour la conduite automobile pour laquelle un conducteur doit pouvoir se consacrer à la route et ne plus avoir à réfléchir aux actions qu'il doit mettre en œuvre pour changer de vitesse, un chirurgien au robot doit pouvoir se concentrer sur la conduite de son acte chirurgical, sans s'interrompre pour chercher sur quelle pédale actionner pour débrayer ses instruments, diriger sa caméra, etc.

La formation à la chirurgie robotique comporte ainsi deux étapes principales :

– la familiarisation avec le système robotique

Cette étape est commune à toutes les spécialités et peut également concerner les Ibodes (infirmières de bloc opératoire).

Différentes équipes travaillent sur des programmes pédagogiques basés notamment sur l'utilisation de simulateurs comme le dV-Trainer® de la société Mimic® (Figure 1-7). Sa validité a été prouvée. Il est probable que comme dans d'autres domaines (aéronautique, marine...) de tels simulateurs prendront une part importante dans des programmes bien structurés d'apprentissage.

Aux États-Unis des sociétés savantes travaillent sur le développement de FRS (Fundamentals in Robotic Surgery) que les chirurgiens devront valider, comme ils le font actuellement avec les FLS avant d'être admis à pratiquer la coelochirurgie dans un établissement hospitalier.



Figure 1-6 Débrayage des instruments et mise au point depuis les manettes du robot da Vinci® « Si ».

D'autres expériences, comme celle du DIU de chirurgie robotique de la faculté de Médecine de Nancy peuvent servir de modèle pour une formation structurée.

Créé en 2008, ce Diplôme Inter-Universitaire vise à faire réaliser cette courbe d'apprentissage au laboratoire préalablement à la pratique clinique. Il a progressé grâce à une recherche pédagogique et propose actuellement une formation de base diplômante, ouverte aux chirurgiens de toutes spécialités et aux Ibodes. Elle est progressive, basée sur l'utilisation de simulateurs (dV-Trainer® et DVSS®), du robot da Vinci® « Si », sur sujets inanimés puis sur cochon, et comporte également de la microchirurgie, des cours en e-learning et du team-training ;

– l'apprentissage des techniques chirurgicales

Si les chirurgiens expérimentés et donc d'un certain âge ont davantage de difficultés que les plus jeunes à franchir l'étape de la familiarisation avec la console du robot, l'apprentissage des techniques chirurgicales se révèle plus facile pour eux. En effet, grâce

aux avantages apportés par le robot, le transfert de la technique de chirurgie ouverte est beaucoup plus simple en robotique qu'en coelochirurgie et la courbe d'apprentissage d'autant plus courte.

Cette étape est spécifique à chaque spécialité. Elle se fait actuellement par le biais de master classes, de visites de centres experts, de tutelle, mais pourra également bénéficier du développement de la simulation, avec des exercices spécifiques des étapes clés de chaque intervention.

La double console, qui peut équiper le robot da Vinci® « Si » est un instrument de formation innovant qui se révèle d'un grand intérêt car elle permet à un chirurgien expert d'assister un chirurgien débutant, de l'orienter grâce à un pointeur ou de reprendre très facilement la main en cas de difficulté. Il est vraisemblable que tous les centres de formation bénéficieront de ce type de matériel.

Les polémiques récentes en France (enquête de l'ANSM¹) et aux États-Unis, où il a été constaté une augmentation plus rapide des événements indésirables graves que du nombre d'interventions au robot, mettent l'accent sur la nécessité d'une formation à la chirurgie robotique plus performante. Il est de la responsabilité des universités et des sociétés savantes de participer à l'élaboration de critères de formation et d'évaluation des compétences des chirurgiens aux nouvelles technologies comme la robotique.

L'Académie nationale de chirurgie, société savante par essence transversale, a un rôle fédérateur à jouer, entre les spécialités utilisatrices de cette technologie, au niveau national mais également international. Elle a dans ce but créé une section dédiée à la formation en chirurgie robotique.

Conclusion

Le robot da Vinci® constitue une avancée majeure en chirurgie mini-invasive, principalement dans des spécialités pratiquant une chirurgie transpariétale (laparoscopie, thoracoscopie) mais également pour des spécialités comme l'ORL.

Il permet, grâce à la vision 3D et aux instruments à articulations endocorporelles, la réalisation des gestes plus complexes avec une aisance technique, une minutie et une qualité supérieures à celle de la coelochirurgie classique, avec une fatigue opératoire réduite.

La formation à cette technique très particulière est indispensable mais encore mal structurée. L'usage de simulateurs et le développement de programmes de formation permettra de répondre à cette exigence.

1 ANSM : Agence Nationale de Sécurité des produits de Santé et du Médicament.



Figure 1-7 Le simulateur dV-Trainer®.

Les centres européens et mondiaux de thyroïdectomie robotique par voie transaxillaire

2

Robert Caiazzo

Professeur des Universités – Service de chirurgie – CHRU de Lille – 2, avenue Oscar Lambret – 59037 Lille

Introduction

Décrite en 2004 (1) la technique de thyroïdectomie transaxillaire assistée du robot (TTA) (2) est restée très majoritairement cantonnée à l'Asie. Son développement n'a pas progressé dans les mêmes proportions que les autres spécialités telles que l'urologie ou la gynécologie.

Pourtant, le nombre de robots a augmenté d'une manière exponentielle à travers le monde. Par ailleurs, la TTA représente une technique nouvelle offrant des bénéfices originaux et notamment esthétiques.

À l'heure de la mondialisation économique et scientifique, le succès d'un concept se mesure notamment à son acceptation et à son développement. « L'épidémiologie » de la TTA a donc toute sa place dans cet ouvrage.

Le recueil de ces informations reste toutefois difficile. La source « officielle » pourrait être la société commercialisant le robot chirurgical. Néanmoins, la validité de ces informations reste conditionnée par l'absence d'objectif commerciale et par l'exhaustivité du recueil des dépenses et des recettes. Il nous a donc semblé indispensable de croiser ces informations avec les données de la littérature (Pub Med et Web of science) afin de consolider notre base de données.

Les informations de ce chapitre ont donc été optimisées mais il reste des équipes non identifiées dont l'activité marginale restera sous-estimée, d'autres, plus présentes dans la littérature auront pu cumuler dans leurs travaux des patients de plusieurs équipes faussant le dénombrement.

Il ne s'agit donc pas de fournir ici un recensement exhaustif de l'activité chirurgicale de TTA mais plutôt de tenter d'identifier des tendances appelant à des commentaires.

Dans le monde

Nous dénombrons 14 000 TTA réalisées de janvier 2005 à décembre 2013 à l'aide du robot chirurgical.

Ce compte a été effectué en relevant l'activité des 21 pays les plus actifs. La Thaïlande, la Suisse, le Mexique et l'Australie ont moins de 10 cas à leur actif. Sept pays ont une pratique de la TTA qui a dépassé 100 interventions, c'est-à-dire la courbe d'apprentissage de la technique de thyroïdectomie totale d'un seul chirurgien. Il s'agit de la Corée du Sud, des États-Unis, de la France, de l'Italie, de Taïwan, de Singapour et de la Grèce (Figure 2-1).

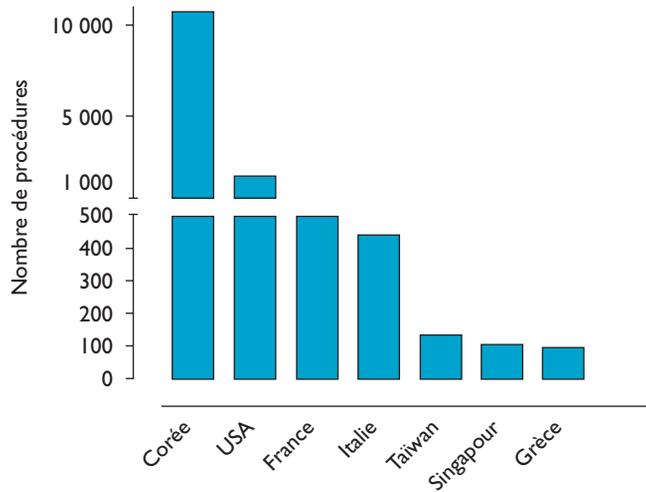


Figure 2-1 Nombre estimé de thyroïdectomie totale, subtotalée ou lobectomie, réalisées par voie transaxillaire assistée du robot chirurgical entre janvier 2005 et décembre 2013 dans les pays comptabilisant plus de 100 interventions.

La Corée du Sud (10 740 patients), précurseur, occupe la plus haute place du podium avec une activité 6 fois plus importante que son dauphin, les États-Unis (1 663 patients). L'Asie se retrouve dans toute sa diversité dans les variations importantes d'activité d'un pays à l'autre. À côté de la Corée, Taïwan et Singapour apparaissent comme des pays prometteurs. Le Japon, qui a largement rapporté dans la littérature scientifique son expérience de thyroïdectomie endoscopique, reste en retrait avec 18 patients opérés à l'aide du robot depuis 2009. La Chine, avec 75 patients opérés est en progression et la proportion d'interventions réalisées par des opérateurs non chinois est en nette diminution.

En Europe

On dénombre, en Europe, 1 250 patients ayant bénéficiés d'une thyroïdectomie par voie transaxillaire dont les $\frac{3}{4}$ en France ou en Italie (Figure 2-2).

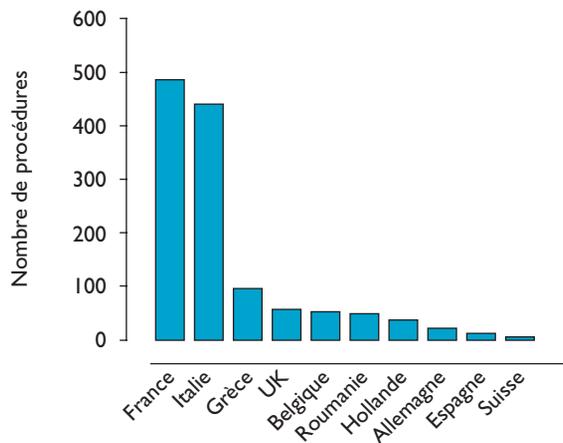


Figure 2-2 Nombre cumulé de thyroïdectomies par voie transaxillaire effectuées en Europe depuis 2006.

Si on considère l'évolution de l'activité, il convient de distinguer deux groupes de pays : ceux qui présentent une croissance importante et ceux dont l'activité de thyroïdectomie transaxillaire stagne (Figure 2-3). Plusieurs explications peuvent être relevées. D'abord le nombre de robots chirurgicaux disponibles varie d'un pays à l'autre. Ensuite, le bénéfice esthétique de l'absence de cicatrice semble varier selon, grossièrement, un gradient Nord-Sud. Enfin, l'approche du risque carcinologique diffère d'un pays à l'autre ce qui peut participer à freiner le développement de la voie transaxillaire beaucoup plus exigeante techniquement que la cervicotomie à qualité de résection et de curage identique.

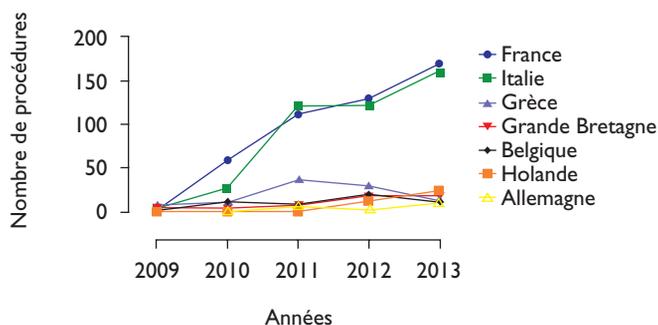


Figure 2-3 Activité annuelle de thyroïdectomie transaxillaire en Europe depuis 2009.

En France

Le nombre de thyroïdectomie transaxillaire augmente globalement en France (2-4). Néanmoins, cette augmentation est principalement liée au développement de l'activité de l'équipe de l'Hôpital Américain de Paris à Neuilly (5). La plupart des centres, que la chirurgie thyroïdienne soit effectuée par des chirurgiens endocriniens ou par des chirurgiens ORL, sont partagés quant aux bénéfices de la voie transaxillaire. L'accessibilité au robot chirurgical est, par ailleurs, un frein à l'épanouissement de la technique, tout comme son surcoût pouvant être estimé à 1 000 € par intervention. Enfin, les difficultés techniques réservent la pratique de la chirurgie thyroïdienne robotique à quelques centres experts.

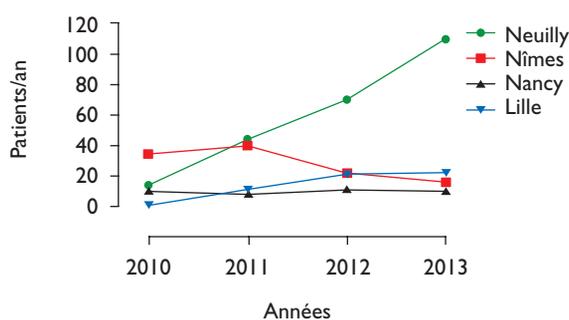


Figure 2-4 Thyroïdectomie transaxillaire en France.

BIBLIOGRAPHIE

1. KANG SW, LEE SC, LEE SH ET AL. Robotic thyroid surgery using a gasless, transaxillary approach and the da Vinci® S system: the operative outcomes of 338 consecutive patients. *Surgery* 2009; 146: 1048-1055.
2. BRUNAUD L, GERMAIN A, ZARNEGAR R ET AL. Robotic thyroid surgery using a gasless transaxillary approach: cosmetic improvement or improved quality of surgical dissection? *J Visc Surg* 2010; 147: e399-402.

3. LALLEMANT B, CHAMBON G, GALY-BERNADOY C ET AL. Transaxillary robotic thyroid surgery: a preliminary European experience. *Eur Thyroid J* 2013; 2: 110-115.
4. CAIAZZO R, ARNALSTEEN L, PATTOU F. Thyroïdectomie sans cervicotomie: mythe ou réalité ? *Médecine Clinique Endocrinologie et Diabète* 2011; 53: 1-4.
5. AÏDAN P, PICKBURN H, MONPEYSSEN H, BOCCARA G. Indications for the gasless transaxillary robotic approach to thyroid surgery: experience of forty-seven procedures at the american hospital of paris. *Eur Thyroid J* 2013; 2: 102-109.

La télé-microchirurgie endoscopique ou microchirurgie mini-invasive robot-assistée

3

Philippe Liverneaux^a, Satoshi Ichihara^{a,b}, Sybille Facca^a

Professeur des Universités – Chef de service d’orthopédie – Université de Strasbourg, France –

a. CHRU de Strasbourg – Département de Chirurgie de la main/du poignet – Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main (CCOM) – 10, avenue Achille Baumann – 67400 Illkirch – France

b. Department of Orthopaedic Surgery The University of Tokyo – Tokyo – Japan

Introduction

La microchirurgie est la technique chirurgicale qui utilise à la fois un grossissement optique et des instruments fins pour réaliser des anastomoses vasculaires et nerveuses infra-millimétriques.

Le grossissement optique permet de mieux visualiser des structures tissulaires qu’à l’œil nu. Le terme de microchirurgie est un abus de langage, car le grossissement optique des microscopes opératoires et des loupes chirurgicales ne dépasse pas 40 fois, au mieux 50 fois plus avec certains microscopes de super microchirurgie. Un microscope opératoire n’est donc qu’une loupe binoculaire, et non pas *stricto sensu* un microscope qui permet de voir des structures invisibles à l’œil nu.

Les instruments microchirurgicaux permettent de mieux réparer des lésions tissulaires qu’avec des instruments conventionnels. Leur conception est issue de l’artisanat de l’horlogerie, dont les pinces sont identiques. La microchirurgie se rapproche de l’horlogerie qui utilise une loupe monoculaire placée sur un œil et une pince fine tenue dans une main. Elle s’en éloigne par l’utilisation de loupes binoculaires et d’instruments fins tenus dans les deux mains. La vision tridimensionnelle, rendue possible par le traitement d’une image décalée pour chaque œil, est indispensable en microchirurgie où la petitesse de la profondeur du champ opératoire nécessite des gestes très précis.

De la microchirurgie à la télé-microchirurgie endoscopique

Depuis son avènement dans les années 1960, la microchirurgie a connu une évolution paradoxale. Un nombre incalculable de techniques opératoires ont été décrites, depuis les replantations jusqu’au greffes de la main, en passant par les réparations nerveuses directes et indirectes par greffes et neurotisations, les lambeaux libres et pédiculés, jusqu’aux récents lambeaux perforateurs et la super microchirurgie appliquée à des vaisseaux inférieurs à 0,5 mm de diamètre. Parallèlement, la technologie elle-même, microscopes et instruments, n’a pas changé depuis plus de 50 ans. Les microscopes ont certes évolué vers la commande vocale, les écrans avec des lunettes 3D, l’enregistrement numérique des images et vidéos peropératoires, mais le grossissement optique n’est pas plus important que depuis les débuts de la microchirurgie. Les instruments microchirurgicaux,

certaines désormais en titane, sont exactement les mêmes depuis toujours. Pourtant, toute technologie connaît une révolution tous les demi-siècles : c'est une loi invariable de l'industrie. Pourquoi la microchirurgie n'a-t-elle pas enregistré de saut technologique depuis les années 1960 ? Est-ce en raison de son cloisonnement, de sa méconnaissance des progrès des autres disciplines chirurgicales ; en d'autres termes, quel est l'avenir de la microchirurgie ?

Depuis la microchirurgie dans les années 1960, la chirurgie a connu 2 sauts technologiques majeurs depuis la seconde moitié du xx^e siècle : la chirurgie endoscopique dans les années 1980 et la télé-chirurgie dans les années 2000.

La chirurgie endoscopique est la technique chirurgicale qui utilise à la fois une caméra miniaturisée 2D et des instruments adaptés pour réaliser des interventions à partir de voies d'abord mini-invasives. L'opérateur obtient instinctivement une impression de vision 3D grâce aux micro-mouvements de la caméra qu'il maintient et qui balaye le champ opératoire, mais ce n'est pas une véritable vision 3D.

La télé-chirurgie est la technique chirurgicale qui utilise un robot télémanipulateur pour réaliser des interventions sans contact direct entre l'opérateur et le patient. Le terme robot est un abus de langage, le télémanipulateur n'exécutant que des mouvements sous le contrôle direct de l'opérateur. La télé-chirurgie, qui supprime le tremblement physiologique de l'opérateur, peut combiner les avantages de la microchirurgie conventionnelle à ciel ouvert grâce à un grossissement optique X 10 (jusqu'à X 25 avec un zoom numérique) et une vision 3D à ceux de la chirurgie endoscopique grâce à des bras optique et instrumentaux dont la longueur permet de pénétrer dans le champ opératoire par des incisions mini-invasives. La télé-chirurgie, qui possède bien d'autres propriétés, est probablement la voie d'avenir la plus appropriée pour offrir le saut technologique attendu pour la microchirurgie, grâce à un nouveau concept : la télé-microchirurgie.

La télé-microchirurgie endoscopique, microchirurgie mini-invasive robot-assistée, qui n'est encore qu'à ses débuts, pourrait connaître un développement considérable dans les années 2020, lorsqu'un robot spécifique aura été mis au point. Le marché potentiel est énorme, si l'on imagine remplacer tous les microscopes chirurgicaux conventionnels par des robots.

Propriétés de la télé-microchirurgie endoscopique

Seuls des robots permettront de franchir les limites des capacités humaines. Certains robots ont déjà disparu du marché (Aesope[®], Zeus[®]), d'autres sont en cours de développement (Amadeus[®], Newton[®], Gumby[®], etc.) dont certains prototypes spécifiques à la microchirurgie (MSR, RAMS[®]). En fait, seul le robot da Vinci[®] est actuellement disponible sur le marché.

Les perspectives de la microchirurgie sont de développer des systèmes pour accroître les capacités humaines de vision et de manipulation des structures tissulaires à réparer. La microchirurgie conventionnelle, finalement, n'accroît que 2 capacités humaines : le grossissement optique en 3D grâce à une loupe binoculaire, et la manipulation de structures tissulaires infra-millimétriques par des instruments fins. La télé-microchirurgie endoscopique permet d'accroître d'autres capacités visuelles et manuelles que ne permet pas la microchirurgie conventionnelle (Figures 3-1 et 3-2).

La vision magnifiée

La magnification optique, propriété constitutive de la microchirurgie, est possible à la fois en microchirurgie conventionnelle et en télé-microchirurgie. La microchirurgie conventionnelle permet de magnifier la vision en général jusqu'à 25 fois. Certains microscopes de super microchirurgie permettent un grossissement jusqu'à 50 fois, mais la manipulation des tissus avec des instruments ultrafins et des fils jusqu'à 14/0, à l'extrême limite des capacités humaines, est un barrage à la démocratisation de la super microchirurgie. Le robot da Vinci[®], seul robot actuellement disponible, permet de magnifier la vision jusqu'à 10 fois, voire 25 grâce à un zoom numérique. Même si le



Figure 3-1 Installation d'une intervention de télé-microchirurgie endoscopique chez le cochon. Au premier plan, l'opérateur manipule les instruments à distance du champ opératoire à partir de la console chirurgicale du robot da Vinci®.

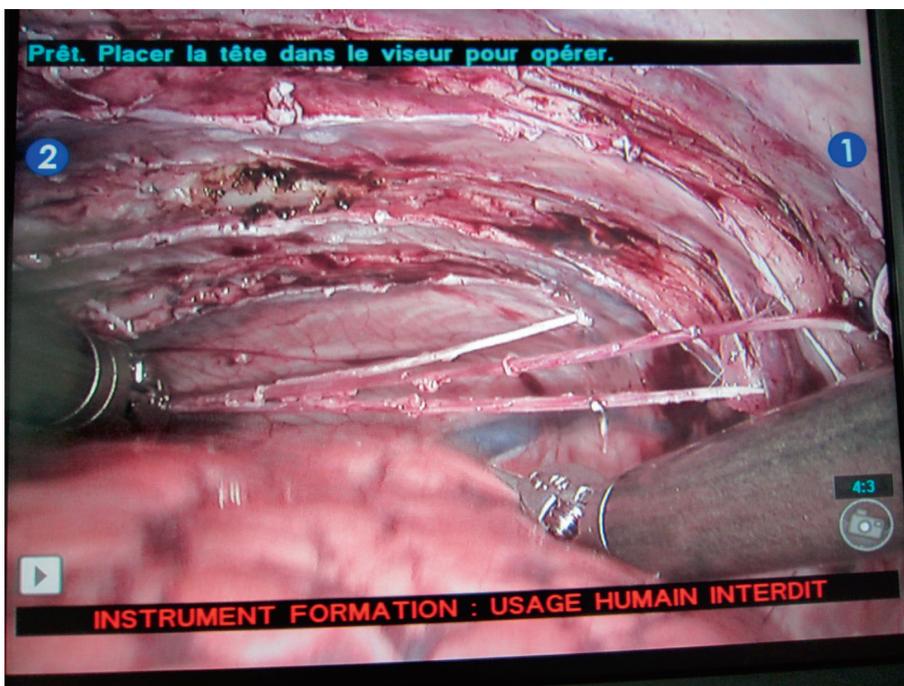


Figure 3-2 Vue intra-thoracique de 3 nerfs intercostaux de cochon prélevés par robot da Vinci® lors d'une intervention de télé microchirurgie.

grossissement optique actuel du robot da Vinci® est inférieur à celui des microscopes conventionnel, il n'est pas un facteur limitant à son utilisation en microchirurgie conventionnelle, mais il est inutilisable en super microchirurgie.

Considérant les perspectives, un robot spécifique à la télé-microchirurgie devra améliorer ses capacités de magnification optique.

La vision tridimensionnelle

La vision 3D est indispensable en microchirurgie car la profondeur du champ opératoire est inférieure à 1 cm. La vision 2D ne permet pas d'apprécier avec acuité la position des structures anatomiques et des instruments dans l'espace et peut conduire à des dommages tissulaires. La microchirurgie conventionnelle et la télé-microchirurgie permettent toutes deux la vision 3D, une image décalée parvenant à chaque œil dans les deux cas, par lentille optique ou par caméra CCD.

Considérant les perspectives, on peut citer la miniaturisation extrême des caméras et l'obtention d'une vision 3D avec une seule caméra avec des procédés de traitement de l'image en temps réel.

La vision fonctionnalisée

La vision à travers un microscope conventionnel n'est qu'une vision extérieure magnifiée. Divers instruments permettent de voir au-delà du simple aspect extérieur, en révélant des propriétés fonctionnelles.

Certains systèmes permettent de former une image supplémentaire qui révèle la microcirculation sanguine et par conséquent permet de mieux distinguer les tissus cancéreux des tissus sains en injectant une petite quantité de vert d'indocyanine, un colorant traceur visualisé par un système infrarouge. Cette technique non invasive permet également de vérifier l'efficacité en aval après une anastomose vasculaire.

Le micro Doppler permet d'étudier la perméabilité d'une suture vasculaire en transformant une information visuelle de flux artériel ou veineux en un son audible à l'oreille nue.

Considérant les perspectives, certains systèmes de micro-échographie, permettant d'étudier la micro vascularisation mais aussi la structure interne des nerfs périphériques, seraient très utiles pour déterminer plus précisément qu'aujourd'hui (simple palpation manuelle du nerf pour y percevoir une perte de substance interne) le niveau de recoupe nerveuse avant de pratiquer une greffe, par exemple, du plexus brachial.

La vision endoscopique

La chirurgie endoscopique consiste à utiliser une optique ou endoscope à l'intérieur d'une cavité naturelle ou artificielle du corps. La microchirurgie conventionnelle, qui utilise un exoscope, ne permet pas la vision endoscopique. La caméra 3D du robot Vinci® peut être utilisée soit comme un exoscope soit comme un endoscope pour pratiquer la télé-microchirurgie à ciel ouvert ou endoscopique.

La vision augmentée

La réalité augmentée consiste à représenter des données virtuelles sur une image réelle. Depuis l'invention de ce concept par Thomas Caudell au début des années 1990, la réalité augmentée a été appliquée à de nombreux domaines. En médecine, elle a trouvé naturellement des applications dans les techniques utilisant un optique et/ou une caméra : cœlioscopie (4), arthroscopie, endoscopie et en microchirurgie. Partout où elle a été utilisée, la réalité augmentée a pour objet de

simplifier et d'accélérer l'accès à des données complexes en les associant aux éléments du champ de vision du chirurgien.

La réalité augmentée peut être appliquée à la microchirurgie conventionnelle, mais les indications resteront limitées du fait de l'impossibilité de faire appel à une endoscopie car le microscope conventionnel reste un exoscope et ne permet pas une vision interne.

Considérant les perspectives, la télé-microchirurgie endoscopique du plexus brachial pourrait se développer. Vues de l'intérieur d'une cavité, les structures anatomiques du plexus brachial et leurs rapports avec les autres tissus notamment vasculaires peuvent être difficiles à identifier. Le recalage en temps réel d'images angio-IRM 3D avec la vision directe peropératoire agirait comme un véritable GPS anatomique.

La filtration du tremblement manuel

Le tremblement manuel physiologique est préjudiciable en microchirurgie et rédhibitoire en super microchirurgie. La télé-microchirurgie le fait disparaître grâce à une interface de filtration, permettant non seulement d'améliorer le confort du chirurgien, mais encore de laisser entrevoir une facilitation de la super microchirurgie.

La magnification du mouvement manuel

La mise à l'échelle du mouvement des mains est une propriété fondamentale en microchirurgie car elle augmente la précision du geste de l'opérateur. Elle deviendra indispensable en super microchirurgie, par exemple lymphatique. Sur l'ancienne version « S » du robot da Vinci®, l'échelle atteint 1/5. Sur les nouvelles versions « Si » du robot da Vinci®, l'échelle est réduite à 1/3. La raison est que le marché actuel de la télé-chirurgie est focalisé sur la chirurgie laparoscopique et urologique, qui ne requiert pas de mise à l'échelle aussi grande.

Considérant les perspectives, la mise au point d'un robot spécifique à la télé-microchirurgie devrait augmenter l'échelle du mouvement jusqu'à 1/10, voire plus en super microchirurgie.

La magnification des amplitudes de mouvements manuels

Les mouvements du membre supérieur et de la main possèdent des amplitudes moyennes limitées par l'anatomie. Par exemple, l'amplitude des mouvements de pronosupination normale est en moyenne de 180°. Il n'est donc pas possible en microchirurgie de faire un geste de plus de 180° sans lâcher l'instrument. Le robot da Vinci® permet une pronosupination jusqu'à 540°, en reprenant plusieurs fois la position des mains dans les manettes de la console du chirurgien. La reprise de la position des mains pourrait être évitée en magnifiant la pronosupination, à la manière de la direction assistée des automobiles. En admettant une magnification de 1/3, un opérateur effectuant un mouvement de pronosupination de 180° pourrait en une seule fois faire effectuer un mouvement au bras instrumental de 540°.

Considérant les perspectives, le temps de réalisation d'une anastomose vasculaire pourrait être diminué en passant facilement l'aiguille d'un seul geste d'une paroi vasculaire à l'autre, sans reprendre le mouvement, notamment dans des champs opératoires profonds ou difficiles d'accès, comme l'artère collatérale ulnaire du pouce à réparer lors d'une réimplantation.

La magnification de la sensation manuelle du retour de force

L'absence de retour de force, ou sensation haptique, est souvent reproché à la chirurgie pratiquée avec le robot da Vinci®. En réalité, le retour de force n'existe pas en microchirurgie conventionnelle.

Certains auteurs ont démontré que la sensation de serrage d'un nœud d'un fil de 10.0 n'est perçue que par une minorité d'individus (5). En pratique, la sensation haptique en microchirurgie conventionnelle est obtenue indirectement par la vision qui donne l'illusion d'une sensation haptique par la mémoire de la déformation plastique des tissus dont elle a acquis l'expérience au cours d'interventions conventionnelles où l'opérateur manipule directement les instruments.

Contrairement au robot da Vinci®, le robot Amadeus® est équipé d'un dispositif permettant la sensation haptique, mais dont la commercialisation est encore confidentielle. Le simulateur Mimic®, dédié uniquement à la formation en chirurgie robotique, est également équipé d'un dispositif permettant la sensation haptique.

Considérant les perspectives, si le retour de force n'est pas utilisé actuellement en microchirurgie conventionnelle et en télé-microchirurgie, il n'est pas interdit de penser que sa magnification deviendra une propriété capitale, notamment en super microchirurgie, pour réaliser des anastomoses vasculaires, lymphatiques et nerveuses de taille encore inaccessible.

Le travail multi-manuel

Un chirurgien utilise ses deux mains pour travailler, mais un organiste utilise aussi ses pieds. Si le robot da Vinci® possède 3 bras instrumentaux, un même opérateur, y compris sur les dernières versions du robot, ne peut en manipuler lui-même que 2 en même temps. Le troisième bras est comme la main d'un assistant, que l'opérateur place, par exemple, pour tenir un écarteur. En microchirurgie, certains gestes délicats sont confiés à un assistant, comme par exemple de tenir un fil d'angle d'une anastomose vasculaire pour faciliter son retournement avant de suturer la seconde face vasculaire. L'avantage du robot da Vinci® est que ce 3^e bras, contrairement à celui d'un assistant, ne tremble ni ne change de position.

Considérant les perspectives, la possibilité théorique d'utiliser plus de 2 bras instrumentaux simultanément par le même opérateur n'est pas à éliminer d'emblée sous le prétexte que les chirurgiens n'utilisent que leurs 2 mains depuis toujours. En réalité, inconsciemment, les chirurgiens utilisent déjà leurs pieds pour actionner une pédale d'électrocoagulation, d'un shaver d'arthroscopie, ou de fluoroscope. Certes le pied n'agit que pour activer un instrument utilisé par la main, mais il n'est pas interdit d'imaginer que la commande d'1 ou de 2 bras instrumentaux soit confiée en toute indépendance à 1 ou 2 pieds d'un même opérateur. L'acquisition de cette indépendance des pieds nécessitera une courbe d'apprentissage équivalente à celle d'un organiste. La fonction d'assistant opératoire resterait à définir.

Le travail manuel endoscopique

La microchirurgie endoscopique nécessite non seulement l'introduction d'une caméra dans une cavité biologique naturelle ou artificielle, mais encore l'introduction d'instruments adaptés pour réparer les tissus lésés.

Les instruments de la microchirurgie conventionnels ne sont pas adaptés à l'endoscopie. En revanche, les bras instrumentaux du robot da Vinci®, long de 50 cm, dotés à leur terminaison d'un poignet miniature ou EndoWrist®, permettent d'introduire les instruments par une voie mini-invasive jusqu'à la cible opératoire, comme si le poignet de l'opérateur se miniaturisait pour pénétrer à l'intérieur du corps. Reste l'inconvénient de pratiquer 4 voies d'abord convergentes.

Considérant les perspectives, le « single port », avec un endoscope 3D miniaturisé doté d'instruments passant par un même tube souple, semble être une voie de recherche intéressante.

L'ergonomie augmentée

La microchirurgie requiert du temps. Les interventions sont longues et la fatigue du chirurgien est un facteur délétère. Tout facteur qui peut améliorer le confort du chirurgien peut améliorer la qualité de l'intervention.

En microchirurgie conventionnelle, la direction du regard de l'opérateur ne suit pas une ligne directe entre l'œil du chirurgien et sa cible. L'image subit des déviations. La conséquence est que la coordination œil-main-tête s'en trouve perturbée. La position de la tête correspond à une cible plus distante que la cible réelle. Pour maintenir cette position, la contraction des muscles de la nuque ne correspond pas à celle de la cible réelle et il peut s'en suivre une fatigue oculaire et musculaire. En télé-microchirurgie, la direction du regard de l'opérateur suit une ligne directe jusqu'à ses mains, qui matérialise la cible. Paradoxalement, alors que la console chirurgicale n'est pas en contact avec le patient, la position de la tête et des mains de l'opérateur est plus ergonomique qu'en microchirurgie conventionnelle où les mains de l'opérateur sont en contact direct avec le patient.

En microchirurgie conventionnelle, le champ opératoire est encombré par les mains de l'opérateur et de son assistant, dans des positions parfois inconfortables, augmentant la fatigue. En télé-microchirurgie, du fait de la longueur des bras instrumentaux, de la finesse de l'EndoWrist®, et surtout de l'absence des mains de l'opérateur, le champ opératoire est dégagé.

Les nouveaux instruments manuels

Les instruments de microchirurgie conventionnelle n'ont pas changé depuis les années 1960. Les pinces, porte aiguilles et ciseaux sont rudimentaires.

Les instruments de télé-microchirurgie, au contraire, sont en perpétuelle évolution (1). Un laser CO₂ a été développé pour sectionner ou coaguler les tissus avec l'avantage, par rapport à la coagulation monopolaire ou bipolaire, de ne pas causer de dommages collatéraux thermiques tissulaires importants.

Le water jet est un jet d'eau dont la pression est calculée pour disséquer les vaisseaux et les nerfs sans dommage.

Considérant les perspectives, toutes sortes d'instruments peuvent être développés pour la télé-microchirurgie.

Le travail à distance

La microchirurgie conventionnelle nécessite un contact direct entre le patient et le chirurgien. Cette proximité paraît logique, mais elle n'est pas toujours possible, notamment lorsqu'un geste technique hautement spécialisé est requis et qu'aucun chirurgien spécialiste n'est disponible.

Il est clair qu'actuellement le recours à un expert distant n'est pas de pratique courante, mais considérant les perspectives, il peut être intéressant dans l'avenir de faire appel, au milieu d'une intervention nécessitant un geste très spécifique, à un expert distant qui pourrait prendre le contrôle du robot et exécuter une tâche très pointue.

Applications cliniques

Toutes les propriétés citées plus haut ne sont pas disponibles avec le robot Vinci®. Toutefois certaines d'entre-elles permettent déjà des applications cliniques de télé-microchirurgie.

Parmi les applications cliniques, on peut citer la chirurgie des nerfs périphériques (4), par exemple du nerf récurrent dans la chirurgie de la thyroïde. La chirurgie du plexus brachial s'en rapproche par sa localisation. Les lésions du plexus brachial sont liées à des étirements, en général par chute de moto ou à l'accouchement, par traction sur l'épaule. On distingue les paralysies totales du plexus brachial qui sont les plus fréquentes, puis viennent les paralysies des racines supérieures C5-C6 et C5-C6-C7 et les paralysies inférieures radiculaires C8-D1, qui sont plus rares. On distingue les lésions plexiques supra-claviculaires et infra-claviculaires. Quoiqu'il en soit, ces lésions plexiques font l'objet d'une chirurgie de reconstruction qui jusqu'à présent faisaient surtout appel à de très grandes incisions, soit pour explorer le plexus, soit pour aller effectuer des

neurotisations à partir d'un nerf sain pour ré-innervé un nerf paralysé. En dehors de l'aspect esthétique de ces grandes incisions, de l'allongement du temps de l'hospitalisation, elles comportent des risques septiques et des risques d'adhérences péri-nerveuses qui gênent la qualité de la repousse nerveuse.

La télé-microchirurgie endoscopique permet d'effectuer des interventions sur les nerfs périphériques avec des incisions mini-invasives. On peut citer les réparations nerveuses de racine à racine (2), la neurotisation du nerf spinal accessoire sur la branche motrice du nerf musculo-cutané, le prélèvement des nerfs intercostaux ou du nerf phrénique par voie thoracoscopique, la neurotisation du nerf de la longue-portion du triceps sur la branche antérieure du nerf axillaire, la neurotisation d'un fascicule moteur du nerf ulnaire sur le nerf musculo-cutané (3), les neurolyses du nerf thoracique long.

Conclusion

La technique microchirurgicale, grossissement optique et micro-instruments, n'a pas évolué depuis sa première utilisation dans les années 1960. La télé-microchirurgie endoscopique, grâce à l'amplification des capacités humaines, peut-être le moyen de faire le saut technologique attendu pour faire entrer la microchirurgie dans le XXI^e siècle.

BIBLIOGRAPHIE

1. BRAHMBHATT JV, GUDELOGLU A, LIVERNEAUX P, PAREKATTIL SJ. Robotic Microsurgery Optimization. *Archives of Plastic Surgery* 2014; 41(3): 225-230.
2. MANTOVANI G, LIVERNEAUX P, GARCIA JC JR ET AL. Endoscopic exploration and repair of brachial plexus with telerobotic manipulation: a cadaver trial. *J Neurosurg* 2011; 115(3): 659-664.
3. NAITO K, FACCA S, LEQUINT T, LIVERNEAUX PA. The Oberlin procedure for restoration of elbow flexion with the da Vinci[®] robot: four cases. *Plast Reconstr Surg* 2012; 129(3): 707-711
4. NECTOUX E, TALEB C, LIVERNEAUX P. Nerve repair in telemicrosurgery: an experimental study. *J Reconstr Microsurg* 2009; 25(4): 261-265.
5. PANCHULIDZE I, BERNER S, MANTOVANI G, LIVERNEAUX P. Is haptic feedback necessary to microsurgical suturing? Comparative study of 9/0 and 10/0 knot tying operated by 24 surgeons. *Hand Surg* 2011; 16(1): 1-3.

Considérations générales sur la chirurgie thyroïdienne et l'approche chirurgicale

4

Jandee Lee, Woong Youn Chung

Department of Surgery – Yonsei University College of Medicine – 134 Shinchon-dong – Seodaemun-ku – Seoul 120-752 – Republic of Korea

Introduction

Les techniques robotiques sont de plus en plus utilisées pour réaliser des actes chirurgicaux cervico-céphaliques incluant les thyroïdectomies et les curages cervicaux, que ce soit pour des pathologies bénignes ou malignes (1-3). Les avantages de la chirurgie thyroïdienne endoscopique sont bien documentés et comportent une diminution de la douleur postopératoire, de l'inconfort et l'amélioration du résultat esthétique. Cependant, la chirurgie endoscopique a une durée opératoire importante et présente des limites en termes de dextérité des mouvements, particulièrement dans les petits espaces. En chirurgie thyroïdienne, les structures vitales sont situées dans un espace clos et le champ opératoire comporte un espace profond et étroit, rendant les approches endoscopiques critiques. Par conséquent, l'utilisation des techniques endoscopiques pour la chirurgie thyroïdienne présente des limites avec les difficultés ergonomiques.

L'introduction du système chirurgical robotique da Vinci® (Intuitive Surgical, Inc., Sunnyvale, CA) a révolutionné l'approche mini-invasive de la chirurgie thyroïdienne en raison de ses avantages technologiques, incluant la possibilité de réaliser des dissections plus précises grâce à la dextérité apportée par le robot (7 degrés de liberté, système de filtration du tremblement) et à une vision améliorée par le grossissement contrôlé par le chirurgien et la vue en trois dimensions. Avec ces bénéfices, la chirurgie thyroïdienne robotique permet d'éliminer de nombreux problèmes rencontrés avec les techniques conventionnelles endoscopiques (1-3). Presque cent ans après que Theodor Kocher reçoive le prix Nobel, la thyroïdectomie robot-assistée par voie transaxillaire a été présentée par l'équipe de Chung (4).

De 2009 à ce jour, il y a eu un grand nombre de travaux publiés sur la chirurgie thyroïdienne robotique utilisant une approche transaxillaire. La majorité de ces études montraient que la thyroïdectomie robotique était équivalente voire supérieure en termes de complications peri-opératoires et de taux de morbidité par rapport à la chirurgie conventionnelle ouverte ou à la chirurgie endoscopique (1-12). De plus, la thyroïdectomie robotique a démontré qu'elle augmentait la qualité de vie par comparaison à la thyroïdectomie ouverte conventionnelle (1-3, 13-18). Parmi les bénéfices de la qualité de vie de la chirurgie robotique, on retrouve les résultats cosmétiques excellents, la diminution des dysesthésies cervicales, la diminution du taux de dysphonie, la réduction des troubles de déglutition et des douleurs postopératoires (13-18).

Depuis peu, les curages radicaux modifiés avec le robot (MRND¹), pour les malades ayant un cancer de la thyroïde avec des métastases ganglionnaires cervicales latérales (N1b), sont de plus en plus réalisés par les chirurgiens robotiques.

La technique de MRND robotique par voie transaxillaire a été introduite en 2010, et a démontré une efficacité carcinologique et une sécurité de réalisation identiques par rapport aux curages par voie cervicale traditionnelle (19, 20). Récemment, une étude a rapporté les premières données cliniques sur la qualité de vie après thyroïdectomie robotique et MRND, en les comparant avec les techniques conventionnelles, et montrait que la technique robotique améliorait la qualité de vie, grâce aux résultats cosmétiques excellents et à la diminution des douleurs postopératoires (dysesthésies cervicales et douleurs à la déglutition) (21).

Ce chapitre a pour but de définir les indications et les contre-indications à la chirurgie thyroïdienne robotique et de décrire les bases anatomiques et chirurgicales pour cette technique.

La sélection des patients et les objectifs à atteindre

La sélection des patients et la fixation des objectifs à atteindre sont de la première importance lorsqu'on considère l'utilisation de techniques nouvelles. Tout patient doit bénéficier d'un examen clinique et d'un examen d'imagerie (échographie ou tomodensitométrie thyroïdienne). Le diagnostic préopératoire des nodules thyroïdiens est établi sur les résultats de la cytoponction écho-guidée ou non. Les tumeurs thyroïdiennes, bénignes ou malignes, sont caractérisées par leur taille, leur position au sein de la thyroïde, la présence ou non d'une invasion extra-thyroïdienne, leur multiplicité, la bilatéralité, et la présence de métastases cervicales ganglionnaires. Une cytoponction ganglionnaire écho-guidée est réalisée sur des patients présentant des ganglions cervicaux latéraux palpables ou des ganglions suspects lors du bilan d'imagerie. Pour les patients présentant des métastases ganglionnaires (N1B), un dosage préopératoire de la thyroglobuline sur le matériel de cytoponction est à réaliser.

Les patients sont considérés comme éligibles à une thyroïdectomie robotique, avec ou sans curage cervical, s'ils présentent :

- des nodules thyroïdiens bénins sans extension médiastinale (plus de 50 % du volume de la thyroïde) ;
- une thyrotoxicose non contrôlée ;
- ou un cancer de la thyroïde différencié sans certaine contre-indication.

Les patients sont considérés comme inéligibles s'ils présentent :

- des antécédents de chirurgie ou d'irradiation cervico-faciales ;
- des pathologies cervicales ou articulaires au niveau de l'épaule ;
- des lésions situées en rétro-thyroïdien, en particulier dans la région du sillon trachéo-œsophagien en raison des risques de lésion de la trachée, de l'œsophage ou du nerf récurrent lors de la chirurgie ;
- une infiltration par un ganglion métastatique des structures adjacentes vasculaires ou nerveuses telles que la veine jugulaire interne, la carotide ;
- ou des métastases à distance.

Cependant, nous n'avons pas utilisé comme critères la taille de la glande thyroïde ou des nodules ni l'indice de masse corporelle du patient (IMC). L'étendue de la thyroïdectomie et du curage cervical radical est basé sur les recommandations de l'American Thyroid Association (ATA) (22). La plupart des patients ayant un cancer de la thyroïde subissent un curage prophylactique du compartiment central cervical.

Les patients avec ganglions cervicaux latéraux cliniquement palpables ou dont l'aspect échographique est suspect en préopératoire, et qui ont subi une cytoponction bénéficient également d'une thyroïdectomie totale avec un curage ganglionnaire cervical. Les patients présentant des métastases ganglionnaires préopératoires (N1b) subissent un curage ganglionnaire cervical comprenant les zones IIA, III, IV et VB (Figure 4-1) (19-21).

1 MRND : Modified Radical Neck Direction.

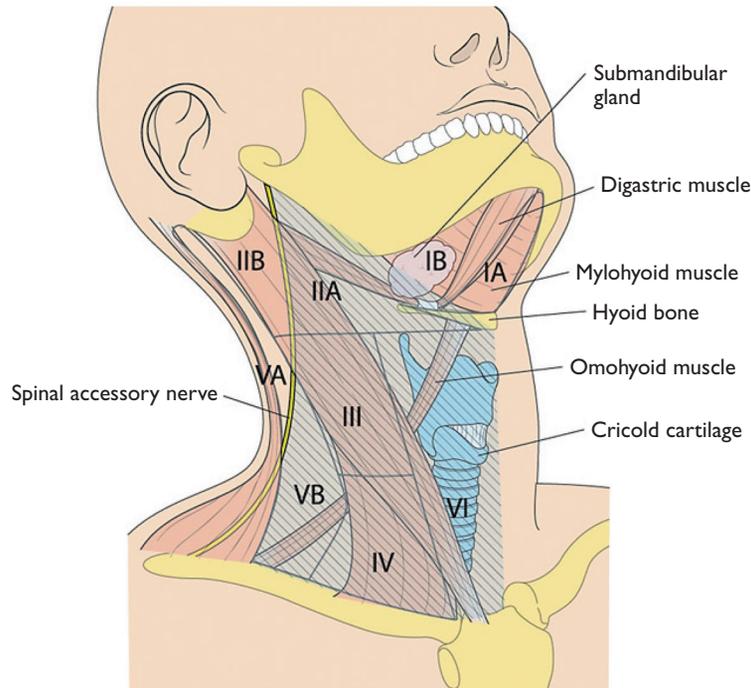


Figure 4-1 Repères anatomiques utilisées pour diviser les compartiments latéraux et centraux des ganglions lymphatiques cervicaux dans les zones I à VI ; la zone hachurée correspond au curage ganglionnaire radical (19).

Considérations anatomiques pour la technique robotique

Pour appréhender la chirurgie thyroïdienne robotique, les chirurgiens doivent connaître et maîtriser parfaitement l'anatomie cervicale dans son ensemble. Sur le plan anatomique, le cou a été divisé en zones afin de faciliter une approche organisée pour les procédures chirurgicales dans ces régions (19).

La voie d'abord utilisée pour la chirurgie robotique thyroïdienne consiste en une incision au niveau du creux axillaire et une dissection le long du fascia du muscle grand pectoral pour rejoindre la région cervicale. Cet espace de travail est créé sous vision directe dans le plan situé entre le tissu sous-cutané et le muscle grand pectoral. Une dissection suffisante est nécessaire pour maintenir un espace de travail suffisant après la mise en place du rétracteur. L'espace de travail en chirurgie robotique se compose d'espaces externe et interne. Les limites de l'espace externe sont en avant de l'espace sous-cutané, en profondeur de la clavicule, le muscle grand pectoral et les tissus mous cervicaux. Les limites de l'espace de travail interne sont le chef sternal du muscle sterno-cléido-mastoïdien et les muscles sous-hyoïdiens en avant, et les vaisseaux jugulo-carotidiens et le chef claviculaire du muscle sterno-cléido-mastoïdien en profondeur (Figure 4-2) (23).

La chirurgie robotique thyroïdienne utilise trois bras robotiques et un bras caméra (Figure 4-3). Dans cette procédure, le positionnement des bras instruments et de la caméra est une préoccupation majeure, car il est important d'éviter les collisions entre les instruments tout en garantissant un accès à la loge thyroïdienne (Figure 4-4) (24).

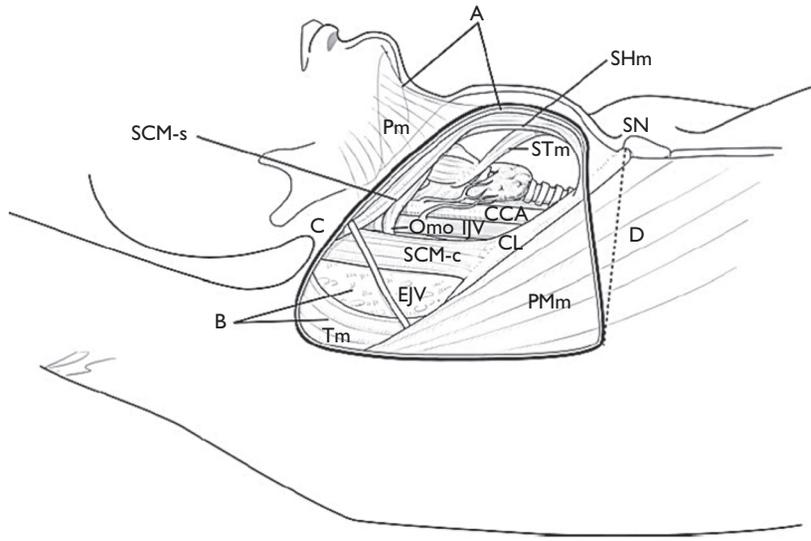


Figure 4-2 Espace de travail opératoire après dissection et positionnement du rétracteur. Espace externe : (1) en avant : lambeau de peau sous-cutanée et sous-platysmal (A). (2) En profondeur : la clavicule (CL), le muscle grand pectoral (PMm), et les tissus mous cervicaux (B), comprenant la veine jugulaire externe (EJV) et le bord antérieur du muscle trapèze (Tm). (3) Le bord supérieur : zone V cervicale sous-platysmale (C). (4) Le bord inférieur : fourchette sternale (SN) et une ligne imaginaire de la fourchette sternale au bord inférieur de l'incision axillaire (D). Espace interne (1) Apex : le chef sternal du muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM) (SMC-s), muscles sous-hyoïdiens (muscle sterno-hyoïdien (SHm) et sterno-thyroïdien (STM) (2). En profondeur : artère carotide commune (CCA), veine jugulaire interne (IJV), et le chef claviculaire du SCM (SMC-c) (3) la limite supérieure : muscle omo-hyoïdien (Omo) et la jonction des deux chefs musculaires du SCM (4) bord inférieur : les muscles sous-hyoïdiens (STm, SHm) fixés au sternum (23).

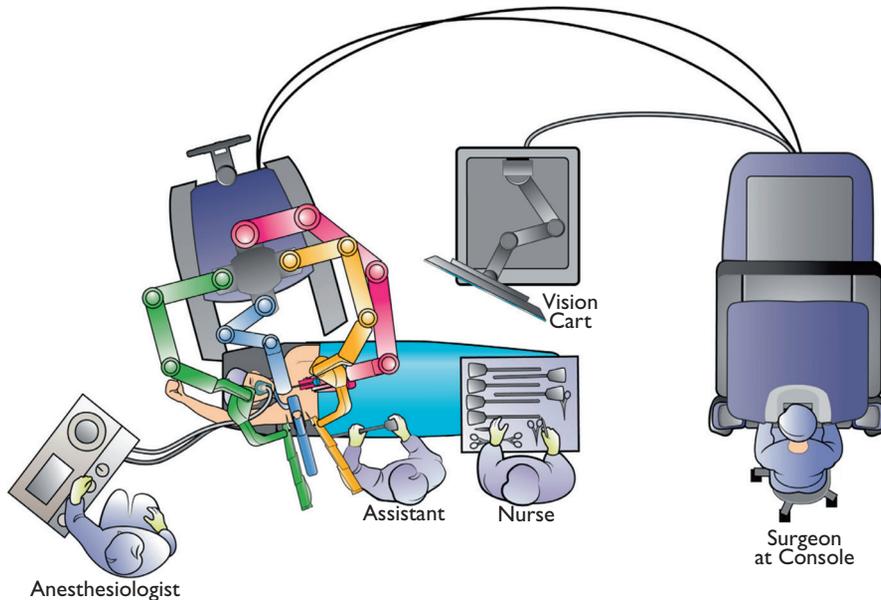


Figure 4-3 Vue d'une salle de bloc opératoire pour une chirurgie robotique thyroïdienne (installation pour une voie d'abord droite). Le charriot patient doit toujours être placé du côté opposé par rapport à la lésion thyroïdienne. Pour une lésion du côté gauche, le patient et l'anesthésiste doivent pivoter de 180° et l'instrumentiste devrait être à la gauche de l'assistant (avec l'aimable autorisation de Intuitive Surgical International).

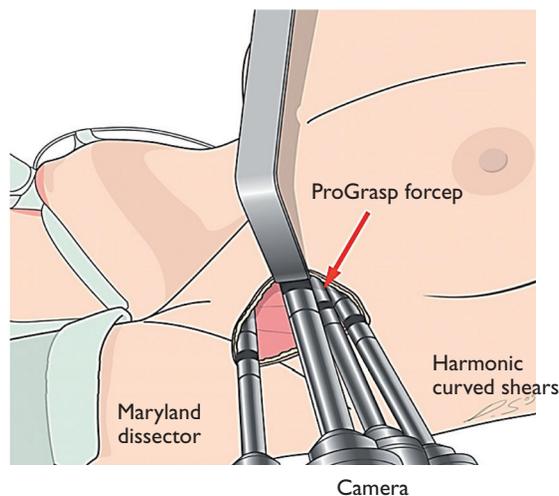


Figure 4-4 Vue schématique du positionnement des 3 bras instruments et du bras caméra pour la réalisation de la chirurgie robotique thyroïdienne par une voie d'abord transaxillaire droite (23).

BIBLIOGRAPHIE

1. LEE J, CHUNG WY. Current status of robotic thyroidectomy and neck dissection using gasless transaxillary approach. *Curr Opin Oncol* 2012; 24: 7-15.
2. LEE J, CHUNG WY. Robotic thyroidectomy and neck dissection: past, present and future. *Cancer J* 2013; 19: 151-161.
3. LEE J, CHUNG WY. Robotic surgery for thyroid disease. *Eur Thyroid J* 2013; 2: 93-101.
4. KANG SW, JEONG JJ, YUN JS, ET AL. Robot-assisted endoscopic surgery for thyroid cancer: experience with the first 100 patients. *Surg Endosc* 2009; 23: 2399-2406.
5. LEE J, LEE JH, NAH KY, SOH EY, CHUNG WY. Comparison of endoscopic and robotic thyroidectomy. *Ann Surg Oncol* 2011; 18: 1439-1446.
6. LEE J, YUN JH, NAM KH ET AL. The learning curve for robotic thyroidectomy: a multicenter study. *Ann Surg Oncol* 2011; 18: 226-232.
7. LEE S, RYU HR, PARK JH ET AL. Early surgical outcomes comparison between robotic and conventional open thyroid surgery for papillary thyroid microcarcinoma. *Surgery* 2012; 151: 724-730.
8. LEE S, RYU HR, PARK JH ET AL. Excellence in robotic thyroid surgery; a comparative study of robot-assisted versus conventional endoscopic thyroidectomy in papillary thyroid microcarcinoma patients. *Ann Surg* 2011; 253: 1060-1066.
9. LANDRY CS, GRUBBS EG, MORRIS GS ET AL. Robot assisted transaxillary surgery (RATS) for the removal of thyroid and parathyroid glands. *Surgery* 2011; 149: 549-555
10. KANDIL EH, NOURELDINE SI, YAO L, SLAKEY DP. Robotic transaxillary thyroidectomy: an examination of the first one hundred cases. *J Am Coll Surg* 2012; 214: 558-564.
11. LEE J, YUN JH, CHOI UJ ET AL. Robotic versus endoscopic thyroidectomy for thyroid cancer: A multi-institutional analysis of early postoperative outcomes and surgical learning curves. *J Oncol* 2012;734541 [DOI: 10.1155/2012/734541].
12. LEE J, KANG SW, JUNG JJ ET AL. Multicenter study of robotic thyroidectomy: short-term postoperative outcomes and surgeon ergonomic considerations. *Ann Surg Oncol* 2011; 18: 2538-2547.
13. LEE J, NAH KY, KIM RM ET AL. Differences in postoperative outcomes, function, and cosmesis: open versus robotic thyroidectomy. *Surg Endosc* 2010; 24: 186-194.
14. TAE K, JI YB, JEONG JH ET AL. Robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach: our early experiences. *Surg Endosc* 2011; 25: 221-228
15. TAE K, KIM KY, YUN BR ET AL. Functional voice and swallowing outcomes after robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast approach: comparison with open thyroidectomy. *Surg Endosc* 2012; 26:1871-1877.
16. LEE J, NA KY, KIM RM ET AL. Postoperative functional voice changes after conventional open or robotic thyroidectomy: a prospective trial. *Ann Surg Oncol* 2012; 19: 2963-2970.

17. TAE K, JI YB, JEONG JH ET AL. Comparative study of robotic versus endoscopic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach. *Head Neck* 2013; 35: 477-484
18. RYU HR, LEE J, PARK JH ET AL. A comparison of postoperative pain after conventional open thyroidectomy and transaxillary single-incision robotic thyroidectomy: a prospective study. *Ann Surg Oncol* 2013 Mar 26 [Epub ahead of print]
19. KANG SW, LEE SH, RYU HR ET AL. Initial experience with robot-assisted modified radical neck dissection for the management of thyroid carcinoma with lateral neck node metastasis. *Surgery* 2010; 148: 1214-1221.
20. KANG SW, LEE SH, PARK JH ET AL. A comparative study of the surgical outcomes of robotic and conventional open modified radical neck dissection for papillary thyroid carcinoma with lateral neck node metastasis. *Surg Endosc* 2012; 26: 3251-3257.
21. LEE J, KWON IS, BAE EH ET AL. Comparative analysis of oncological outcomes and quality of life after robotic versus conventional open thyroidectomy with modified radical neck dissection in patients with papillary thyroid carcinoma and lateral neck node metastases. *J Clin Endocrinol Metab* 2013; 98: 2701-2708.
22. AMERICAN THYROID ASSOCIATION (ATA) GUIDELINES TASKFORCE ON THYROID NODULES AND DIFFERENTIATED THYROID CANCER, COOPER DS, DOHERTY GM ET AL. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 2009; 19: 1167-1214.
23. LEE S, PARK S, LEE CR ET AL. The impact of body habitus on the surgical outcomes of transaxillary single-incision robotic thyroidectomy in papillary thyroid carcinoma patients. *Surg Endosc* 2013; 27: 2407-2414.
24. RYU HR, KANG SW, LEE SH ET AL. Feasibility and safety of a new robotic thyroidectomy through a gasless, transaxillary single-incision approach. *J Am Coll Surg* 2010; 211: e13-19.

5

Informations aux patients pour thyroïdectomie

Patrick Aidan

Chef du Département de chirurgie ORL et cervico-faciale – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine – France

Michel Germain

Département de chirurgie – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine – France

Les auteurs exposent les recommandations de la Société française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de chirurgie de la face et du cou (SFORL), concernant l'information du patient avant chirurgie de la glande thyroïde. Il est recommandé d'expliquer au patient les résultats des explorations préopératoires et les raisons qui amènent à proposer l'acte chirurgical. Le patient doit être informé du type de chirurgie proposée, de ses buts, risques et conséquences, ainsi que de ses modalités de prise en charge. Il est obligatoire de recueillir le consentement écrit du patient avant chirurgie. La chirurgie de la glande thyroïde est une chirurgie programmée ce qui rend possible une information spécifique sur les modalités de la prise en charge chirurgicale.

Informations générales sur le geste de thyroïdectomie par voie cervicale

Quelles sont les informations utiles concernant l'équipe médicale et l'établissement de santé où aura lieu l'intervention, les risques et le type d'anesthésie, le type et la durée d'hospitalisation, les modalités techniques particulières, les suites postopératoires et le suivi ?

Information sur l'établissement de santé

Un arrêté du 28 décembre 2010 fixe les conditions dans lesquelles l'établissement de santé met à la disposition du public les résultats publiés chaque année des indicateurs de qualité et de sécurité des soins (infections nosocomiales, surveillance, site opératoire, etc.).

La chirurgie des cancers de la thyroïde doit être réalisée au sein d'établissements disposant de l'autorisation de traiter les cancers et mettant donc en place des mesures transversales de qualité, en application des recommandations de l'Institut National du Cancer (dispositif d'annonce, Réunion de Concertation Pluridisciplinaire (RCP), Programme Personnalisé de Soins, Référentiel de Bonnes Pratiques Cliniques, accès aux soins de support et aux essais cliniques, Examen histopathologique extemporané).

Information sur le chirurgien et l'équipe chirurgicale

Certaines chirurgies de la glande thyroïde (maladie de Basedow, cancers localement avancés, récidives, enfants) sont au mieux réalisées par des équipes ayant une forte expérience dans le domaine. (1), (Niveau de preuve 4). Pour la chirurgie du cancer de la thyroïde le chirurgien doit avoir une activité régulière ; il doit s'engager à assister à une RCP, à présenter ses dossiers en RMM (Revue Morbidité Mortalité), à tenir un dossier médical conforme et à se soumettre à une auto-évaluation (2).

Information sur les risques anesthésiques et généraux

Les consultations avec le chirurgien et le médecin anesthésiste réanimateur permettent de classer le patient en fonction des risques auxquels il sera exposé. On distingue les patients à risques « standards » et les patients à risques « particuliers » ; ces derniers nécessitant une prise en charge adaptée, en termes de bilan ou de traitement médical, dont le patient sera informé (avis d'un cardiologue pour une pathologie cardio-vasculaire, préparation concertée avec le spécialiste endocrinologue en cas d'hyperthyroïdie).

Information sur le type d'anesthésie et d'hospitalisation

La chirurgie de la glande thyroïde est le plus souvent réalisée sous anesthésie générale avec intubation orotrachéale.

Le type d'hospitalisation proposé (ambulatoire ou conventionnel), discuté avec l'anesthésiste, sera expliqué au patient.

Information sur la réalisation d'un examen anatomo cytopathologique extemporané

Le recours à l'examen anatomo-cyto-pathologique extemporané n'est ni systématique, ni obligatoire. Il peut être proposé lorsqu'il existe un risque significatif de cancer thyroïdien avec l'objectif de permettre une adaptation du geste chirurgical ; le patient doit être informé du recours à cet examen, de ses limites et de ses conséquences potentielles. Anton et al. (3), (niveau de preuve 4). Basolo et al. (4) (niveau de preuve 2). Lumachi et al. (5) (niveau de preuve 4). Livolsi et al. (6) (niveau de preuve 4). Roach et al. (7) (niveau de preuve 4).

Information sur les modalités techniques

Les modalités techniques de la chirurgie de la glande thyroïde sont propres à chaque équipe ; le chirurgien informera le patient des modalités propres à sa pratique, de la durée probable du geste opératoire et de la mise en œuvre de techniques en évaluation.

La mise en place d'un drainage du site opératoire n'est pas systématique et doit être évaluée en fonction des conditions générales et locales peropératoires.

Corsten et al. (8) (Niveau de preuve 1).

Information sur la période postopératoire

Les douleurs et les nausées ne sont pas rares la première nuit. La durée d'hospitalisation dépend du type de chirurgie, des polyopathologies et comorbidités présentes, des complications éventuelles et des habitudes de chaque équipe. Gupta et al. (9) (niveau de preuve 4). Hessman et al. (10)

(niveau de preuve 4). Le contrôle de la fonction thyroïdienne par un dosage de TSH dans les semaines qui suivent la thyroïdectomie partielle est nécessaire afin de prescrire éventuellement un traitement substitutif en hormones thyroïdiennes pour le maintien de l'euthyroïdie. Ce suivi sera organisé avec le médecin traitant, l'endocrinologue et/ou le médecin nucléaire du patient. Guidelines ATA (11) (Niveau de preuve 4).

Information sur la cicatrice

Le patient est informé du procédé de fermeture de la plaie opératoire et des soins infirmiers nécessaires la première semaine. La mise en place de pansements particuliers (pansement siliconé par exemple) destinés à réduire le risque de cicatrices chéloïdes pourra être proposée chez les patients jeunes, ayant des antécédents de cicatrisation pathologique et chez les patients très inquiets par la rançon cicatricielle de la thyroïdectomie. (Avis d'experts du GT).

Information sur les suites

Dans tous les cas une consultation postopératoire avec le chirurgien est programmée afin d'examiner le patient, de lui communiquer les résultats histopathologiques définitifs et de vérifier que le relais thérapeutique se fait bien avec le médecin traitant et/ou l'endocrinologue. Un contrôle laryngoscopique postopératoire est conseillé pour vérifier la mobilité des cordes vocales. (Avis d'experts du GT).

Existe-t-il, pour la pathologie concernée, un autre traitement que la chirurgie ?

Au terme d'une information complète sur les raisons de la proposition d'un traitement chirurgical, sur ses risques et ses modalités, il est nécessaire d'aborder avec le patient les alternatives thérapeutiques pour la pathologie en cause et les conséquences d'un non consentement à la proposition faite.

La décision d'une opération vise à prendre en compte trois problèmes de santé différents (et rarement présents en même temps chez un patient) : l'hyperthyroïdie, le syndrome compressif, le risque de cancer. Les alternatives à la chirurgie sont discutées pour chacun d'eux.

L'hyperthyroïdie

En présence d'une hyperthyroïdie, la décision d'une chirurgie ne peut être prise qu'après avis d'un médecin endocrinologue (en dehors de situations particulières). Des éléments d'information, développés ci-dessous, peuvent être utilisés par le chirurgien en complément, le plus souvent, de l'information déjà délivrée par ce confrère.

L'hyperthyroïdie peut être corrigée par un traitement médical quotidien qui nécessite des contrôles sanguins fréquents et expose aussi à des risques propres (neutropénie, hépatite médicamenteuse) ; surtout, dans un pourcentage significatif de cas, ces médicaments ne guérissent pas la maladie. Ce traitement médicamenteux doit être utilisé pour attendre et préparer le patient à l'intervention car la chirurgie est réalisée au mieux en euthyroïdie.

Il est également possible de préférer à la chirurgie, un traitement par iode radioactif (gélule). L'iode radioactif capté par la glande thyroïde pourra progressivement et définitivement altérer ses capacités de fabrication des hormones thyroïdiennes. Ce traitement ne peut être administré

que dans des centres agréés et des recommandations de radioprotection font l'objet d'une circulaire de la Commission européenne. La dose d'iode radioactif administrée est parfois insuffisante pour régler le problème, une seconde dose est alors administrée après plusieurs mois de surveillance. Ce traitement par iode radioactif a des inconvénients et des risques (exacerbation transitoire de l'hyperthyroïdie et de l'ophtalmopathie, efficacité plus lente que la chirurgie avec nécessité d'une surveillance pendant plusieurs mois, installation d'une hypothyroïdie définitive). Par ailleurs dans le cas d'une thyroïde comportant à la fois des nodules fonctionnels (nodules chauds) et des nodules non fonctionnels (nodules froids), il ne permet pas de traiter ces seconds types de nodules.

Le syndrome compressif

Lorsque le volume de la thyroïde entraîne des effets mécaniques, il n'est pas possible d'améliorer durablement la situation avec l'aide de médicaments. La chirurgie est la thérapeutique de choix ; l'IRA thérapeutique doit être réservée aux contre-indications chirurgicales. Testini et al. (12) (niveau de preuve 2). Banks CA et al. (13) (niveau de preuve 4).

Le patient doit être prévenu du risque de dyspnée sévère trachéale et/ou laryngée et de ses conséquences.

Le risque de cancer

Lorsque l'ensemble de données issues du bilan diagnostique, réalisé en application des référentiels de bonnes pratiques, fait suspecter un cancer, la chirurgie est la seule façon de permettre le diagnostic de certitude de pathologie bénigne ou maligne.

En cas de refus du traitement, le risque évolutif du cancer est local (infiltration des organes de voisinage) et général (métastases) pouvant engager le pronostic vital.

Quels sont les risques opératoires ?

Il convient de distinguer les risques immédiats, des risques secondaires et des complications graves.

Les risques immédiats

Dans les suites immédiates une complication hémorragique peut survenir. Même si l'hématome postopératoire est rarement grave, il faut prévenir le patient du risque d'hématome compressif trachéal.

Du fait de la position en hyperextension cervicale, des douleurs nucales peuvent être observées.

Les risques secondaires

Une thyroïdectomie totale ou subtotale impose un traitement substitutif afin de compenser l'absence de sécrétion hormonale. Ce traitement, instauré après les résultats de l'analyse de l'histologie, sera poursuivi sous contrôle de l'endocrinologue ou du médecin traitant. En cas de lobectomie, les contrôles de la fonction thyroïdienne guideront un éventuel traitement médicamenteux complémentaire.

La cicatrice cervicale peut présenter des adhérences ou s'hypertrophier (risque de chéloïde).

Complications graves et/ou exceptionnelles

La dysphonie peut être transitoire et nécessiter ou non une rééducation orthophonique ou être définitive (unilatéral ou bilatéral). Les patients doivent être prévenus des complications respiratoires et leurs conséquences en cas de paralysie récurrentielle bilatérale (trachéotomie). En cas de thyroïdectomie totale ou de chirurgie des glandes parathyroïdes, les patients doivent être prévenus du risque transitoire ou définitif d'hypocalcémie et des traitements inhérents. Le chirurgien expliquera avec des mots simples et compréhensibles, (en s'aidant au mieux de schémas), les risques de complications opératoires. Il précisera la probabilité pour son patient d'être concerné par ces complications, leur caractère réversible ou non et leurs traitements.

Le chirurgien s'assurera aussi de la bonne traçabilité de l'information en faisant figurer dans le dossier médical les éléments permettant de prouver que cette information a bien été donnée : description de la consultation, information sur les risques, information en présence d'une personne accompagnante, lettre au médecin traitant avec copie au patient. (Avis d'experts du GT).

La remise d'un document écrit d'information est complémentaire de l'information orale. Ce document écrit est destiné à éclairer le patient et à enrichir son analyse pendant la période de réflexion ; il doit être détaillé et compréhensible par un non médecin.

Dans ce cadre, il convient aussi de souligner que si pour la Haute Autorité de Santé :

« ... Lorsque des documents écrits existent, il est souhaitable qu'ils soient remis au patient pour lui permettre de s'y reporter et/ou d'en discuter avec toute personne de son choix notamment les médecins qui lui dispensent des soins... »

BIBLIOGRAPHIE

1. DUCLOS A, PEIX J-L, COLIN C, KRAIMPS J-L, et al. Influence of experience on performance of individual surgeons in thyroid surgery: prospective cross sectional multicentre study. *BMJ* (Clinical research ed.) 2012; 344: d8041.
2. Guide HAS ALD 30 Cancer de la thyroïde mai 2010.
Guide HAS ALD Cancer de la thyroïde septembre 2010.
3. ANTON RC, WHEELER TM. Frozen section of thyroid and parathyroid specimens. *Arch Pathol Lab Med* 2005; 129: 1575-1584.
4. BASOLO F, UGOLINI C, PROIETTI A, et al. Role of frozen section associated with intraoperative cytology in comparison to FNA and FS alone in the management of thyroid nodules. *Eur J Surg Oncol* 2007; 33: 769-775.
5. LUMACHI F, BORSATO S, TREGNAGHI A, et al. FNA cytology and frozen section examination in patients with follicular lesions of the thyroid gland. *Anticancer Res* 2009; 29(12): 5255-5257.
6. LIVOLSI VA, BALOCH ZW. Use and abuse of frozen section in the diagnosis of follicular thyroid lesions. *Endocr pathol* 2005; 16:285-293.
7. ROACH JC, HELLER KS, DUBNER S, SZNYTER LA. The value of frozen section examinations in determining the extent of thyroid surgery in patients with indeterminate fine-needle aspiration cytology. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128(3):263-267.
8. CORSTEN M, JOHNSON S, ALHERABI A. Is suction drainage an effective means of preventing hematoma in thyroid surgery? A meta-analysis. *J Otolaryngol* 2005; 34(6): 415-417.
9. GUPTA PK, SMITH RB, GUPTA H, et al. Outcomes after thyroidectomy and parathyroidectomy. *Head Neck*. 2011; doi: 10.1002/hed.21757.
10. HESSMAN C, FIELDS J, SCHUMAN E. Outpatient thyroidectomy: is it a safe and reasonable option? *Am J Surg* 2011; 201(5): 56556-8.
11. Recommandation ATA (American Thyroid Association): Revised guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer 2009.
12. TESTINI M, GURRADO A, AVENIA N, et al. Does mediastinal extension of the goiter increase morbidity of total thyroidectomy? A multicenter study of 19,662 patients. *Ann Surg Oncol* 2011; 18(8): 2251-2259.
13. Banks CA1, AYERS CM, HORNIG JD, LENTSCH EJ, DAY TA, NGUYEN SA, GILLESPIE MB. Thyroid disease and compressive symptoms. *Laryngoscope*. 2012 Jan;122(1):13-6. doi: 10.1002/lary.22366. Epub 2011 Dec 6.
14. SANTINI J. PAPON J.F. et coll. L'information du patient avant chirurgie de la glande thyroïde. Recommandations de la Société Française d'oto-rhino-laryngologie et de la chirurgie de la face et du cou. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale* 2013; 130, 6 : 361-368.

Remerciements au Professeur Chevallier de Lille, Président de la Société Française d'Orl et de chirurgie cervico-faciale, qui a bien voulu nous donner son accord pour utiliser ces informations au patient dans cet ouvrage.

Annexe – Informations spécifiques à la chirurgie thyroïdienne avec le robot da Vinci®

La chirurgie thyroïdienne et parathyroïdienne robot-assistée comporte des particularités opératoires et donc des informations complémentaires doivent être apportées aux patients.

Tout d'abord, tous les patients doivent être prévenus qu'une conversion par voie cervicale est possible si le chirurgien rencontre des difficultés techniques ou anatomiques rendant la chirurgie robotique impossible.

Les risques liés à l'installation du patient et à la voie d'abord :

Du fait de l'installation du patient pour cette chirurgie, il existe un risque de lésion du plexus brachial pouvant entraîner un déficit moteur. Il s'agit d'une atteinte par élongation. Cette complication est d'autant plus fréquente que la durée opératoire a été importante. Néanmoins, cette complication est transitoire et le patient récupère une motricité normale, avec des séances de kinésithérapie, en 4 à 6 semaines après l'intervention.

Du fait de la voie d'abord axillaire, une dysesthésie sus-claviculaire au niveau de la zone de décollement du lambeau cutané est possible. Cette dysesthésie est transitoire.

Dans de rares cas (< 1 %), des séromes peuvent survenir immédiatement après la chirurgie ou plusieurs semaines voire 3 mois après l'intervention.

Les risques postopératoires

Les hémorragies sont essentiellement dues à la voie d'abord transaxillaire. Elles peuvent survenir soit immédiatement au réveil (reprise chirurgicale) soit secondairement. Dans tous les cas, il n'y a aucun risque de compression des voies aériennes supérieures puisque le drainage se fait naturellement de façon déclive par la voie d'abord.

Les risques de paralysie récurrentielle et d'hypoparathyroïdie sont considérés identiques à la chirurgie cervicale. Il s'agit d'une première évaluation en sachant que la technique robotique est en place depuis moins de 10 ans par rapport à la technique conventionnelle qui a plus de 100 ans. Il est fort probable que dans quelques années avec l'expérience des opérateurs et l'amélioration des instruments robotiques (optiques flexibles, instruments plus petits, monitoring du nerf récurrent associé aux instruments de dissection, coloration peropératoire des glandes parathyroïdes...) le risque de paralysie récurrentielle disparaît.

6

Réparation-Expertise

La responsabilité du chirurgien dans la chirurgie robot-assistée de la thyroïde

Jacques Hureau

Membre de l'Académie Nationale de Médecine

Expert honoraire agréé par la Cour de Cassation

Existe-t-il une spécificité de la responsabilité du chirurgien en chirurgie robotique ? La première réponse qui vient à l'esprit est « non ». Les règles du droit positif et du droit jurisprudentiel (droit pré-torien) s'appliquent comme pour tout acte médical (1). Le propos pourrait s'arrêter là... et pourtant.

Les spécificités de la chirurgie robot-assistée

La chirurgie robot-assistée n'est qu'une nouvelle approche technique. Elle bénéficie de la longue expérience en chirurgie ouverte, puis en chirurgie vidéo-endoscopique, quel que soit l'organe auquel elle s'applique.

Ici c'est la glande thyroïde qui est concernée. Elle a la particularité d'être située à la face antérieure du cou, proche des plans superficiels, non dans une cavité naturelle mais dans un environnement de fascia cellulo-conjonctif et en rapport étroit avec les nombreux éléments vasculo-nerveux qui transitent par le cou, de la tête vers le thorax. En outre, la face antérieure du cou est une zone habituellement découverte du corps, ce qui crée des obligations de sauvegarde esthétique, en particulier chez la femme.

Les risques générés par une nouvelle technique chirurgicale ne peuvent être évalués uniquement en comparaison à ceux des techniques déjà éprouvées, c'est-à-dire en termes de bénéfice/risque. Malheureusement pour la chirurgie, les nouvelles techniques ne bénéficient pas des nombreuses étapes parcourues par un médicament avant sa mise sur le marché. En dépit des études expérimentales sur l'animal, le passage à l'application humaine se fait sans grande transition. Pour évaluer une nouvelle technique il faut attendre les statistiques d'incidents ou d'accidents survenus après sa mise en œuvre par les pionniers de la méthode.

L'engouement du public pour les « avancées » de la chirurgie a modifié les rapports entre le médecin et son malade. Le consumérisme se substitue à l'humanisme (2). Le chirurgien devient un prestataire de service dont le patient attend qu'il utilise les techniques les plus récentes, ne fussent-elles pas les plus appropriées. Cela nuit à la mise en œuvre d'études comparatives menées scientifiquement, la randomisation devenant quasi impossible. Force est donc de se fier à l'expérience qui découle des premières grandes séries publiées (3).

De la chirurgie robot-assistée on connaît les avantages. Elle a bénéficié des acquis améliorés de la chirurgie vidéo-endoscopique :

- vision en 3D du champ opératoire avec un grossissement de 10 voire 20 fois et une vision à 360° ;

- une gestuelle opératoire à 7 degrés de liberté avec des mouvements précis, supprimant le tremblement malgré la démultiplication du geste ; l’habileté n’est plus celle de l’homme mais celle de la machine ;

- accessoirement une moindre fatigabilité de l’opérateur.

Ces avantages ont en contrepartie des inconvénients :

- l’opérateur s’éloigne de plus en plus de son malade avec lequel il perd tout contact direct ; ce n’est plus de la chirurgie au sens où l’entendait Paul Valéry : « *Ceuvre de la main, science de l’immédiat et art de l’imprévu* » (4) ;

- l’opérateur perd la sensation du tactile ;

- il n’a pas de véritable retour de force ;

- il est dépendant d’un équipement encombrant et onéreux ;

- il devient un technicien.

Le chirurgien technicien s’intègre dans une chaîne de soins

Il pratique une médecine systémique (5). Le médecin acteur singulier fait place à l’équipe, au réseau, à la chaîne de soins.

La responsabilité reconnue est celle d’une chaîne de production dont on exige que le produit fini soit sans défaut. L’exercice de la médecine s’imprègne de l’esprit qui prévaut dans les activités humaines les plus contrôlées, celles qui, à défaut de pouvoir appliquer le « principe de précaution », prennent un maximum de précautions.

Les obligations du chirurgien technicien dans la chaîne de soins d’une thyroïdectomie en chirurgie robot-assistée.

Elles sous-tendent toutes ces responsabilités.

L’information du patient

S’agissant d’une technique nouvelle (première intervention en 2007), introduite depuis peu en France (en 2009), l’information donnée doit être aussi complète que possible. Elle porte sur :

- les aspects techniques, avantages et inconvénients, par rapport à la chirurgie ouverte ;

- les résultats escomptés, incluant les risques encourus, ceux de toute thyroïdectomie, mais également ceux spécifiques, inhérents à la nouvelle technique ;

- la possibilité d’avoir à recourir à une conversion en chirurgie ouverte en cours d’intervention.

Le chirurgien, dans une relation de confiance, a l’obligation de guider son malade vers le choix le plus adapté à la lésion à traiter ; les indications en cancérologie restent limitées et même discutées.

En aucun cas il ne doit être allégué de la supériorité de la chirurgie robot-assistée sur la chirurgie ouverte. En termes de résultats, hormis le côté esthétique, cette supériorité n’est pas actuellement démontrée (6).

L’obligation de formation du chirurgien

Il doit, bien sûr, être rompu à la chirurgie ouverte de la thyroïde. C’est une sécurité nécessaire en cas de conversion.

Il doit, même formé à la chirurgie vidéo-endoscopique, voire à la chirurgie robot-assistée sur d’autres territoires, se former à cette chirurgie robot-assistée de la thyroïde dont la voie d’abord très indirecte, par l’aisselle, constitue une caractéristique.

Il informera son malade de son expérience personnelle : nombre de cas opérés et résultats. La transparence sur la compétence est gage de confiance.

Les obligations du chirurgien devenu dépendant du matériel

La formation de base dispensée par le fabricant lors de l'acquisition du matériel ne peut pas être considérée comme officielle (7) et libératoire de responsabilité lors de l'utilisation de celui-ci. Le chirurgien lui-même doit se former à cette pratique technique. L'utilisation du robot reste de sa responsabilité.

La responsabilité du chirurgien et du fournisseur ne se partage pas en cas d'incident technique. Le chirurgien a une responsabilité propre « du fait des choses mises en œuvre » pour l'exécution de son obligation contractuelle vis-à-vis de l'opéré (1).

Les obligations du chirurgien dans la chaîne de soins en général

À côté de toutes les obligations entraînées par l'exercice de la médecine systémique, le chirurgien doit veiller à ce que l'établissement de soins, qu'il soit public ou privé, lui fournisse les moyens de travailler en sécurité.

Outre le matériel, cela concerne particulièrement tous les membres de l'équipe qui ne sont pas choisis par le malade. Le chirurgien est responsable de son équipe :

- l'anesthésiste dont la vigilance doit être constante en chirurgie robotique : le moindre frémissement de réveil de l'opéré peut être source de complication locale (3) ; la jurisprudence a, de longue date, considéré qu'en cas d'incident ou d'accident la responsabilité était supportée tant par le chirurgien que par l'anesthésiste ;
- le personnel de salle d'opération qui doit être formé à cette nouvelle technique et à l'utilisation du matériel ; ceci concerne tout particulièrement le responsable de ce que l'on peut appeler « la maintenance de l'image », seul lien persistant entre l'opérateur et son opéré.

Conclusion

À travers ces réflexions au fil de la plume d'un chirurgien d'une autre génération, mais qui a une certaine expérience de la responsabilité chirurgicale à travers de nombreux dossiers en justice, il ne faudrait pas voir un coup d'arrêt donné aux innovations chirurgicales les plus audacieuses, bien au contraire.

C'est, à l'intention des plus jeunes, l'incitation à exercer leur beau métier dans la sécurité et la sérénité que confère le respect des règles qui doivent régir tout acte médical.

L'exercice de la médecine évolue. La haute technologie colonise la chirurgie, la rendant plus élaborée pour être plus efficace, mais aussi plus agressive, au moins en apparence, donc plus risquée.

Le médecin, acteur singulier, fait place à l'équipe, au réseau, à la chaîne de soins dans laquelle s'incruste un matériel de plus en plus sophistiqué.

Face à ces changements profonds, seule perdure la spécificité même de l'activité médicale : « la médecine, au service de l'individu et de la santé publique, exerce sa mission dans le respect de la vie humaine, de la personne et de sa dignité. »

BIBLIOGRAPHIE

1. HUREAU J. Evolution du droit civil en responsabilité médicale. La jurisprudence – *In L'expertise médicale en responsabilité médicale et en réparation d'un préjudice corporel*, p. 191-218. Elsevier-Masson édition – 3^e édition 2010.
2. PELLERIN D. La responsabilité juridique du chirurgien – Académie Nationale de Chirurgie – séance du 5 mars 2003 – Actes du colloque p. 12.
3. AÏDAN P, BOCCARA G, GEORGES O ET AL. Thyroïdectomie robot-assistée par voie axillaire. A propos de 88 cas – *e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie* ; 2013, 12 (1): 068-071.
4. HUBINOIS P. Aspects éthiques et épistémologiques de la cœlioscopie en chirurgie viscérale et en chirurgie carcinologique. *Bulletin du Cancer* 2007; 94 ; 12: 1037-1041.

5. HUREAU J, HUBINOIS P. La médecine systémique et la culture qualité-sécurité – *In L'expertise médicale en responsabilité médicale et en réparation d'un préjudice corporel*, p. 180-190. Elsevier-Masson édition – 3^e édition 2010.
6. CHAPUIS Y. Réflexions à propos de la chirurgie robotique. *Bull. Acad. Natle Med* 2012; 196, n° 1, 263-273.
7. CAMBERLIN C, SENN A, LEYS M, DE LAET C. Chirurgie assistée par robot : health technology assessment. KCE reports 104B, 2009, 154p.

Partie II

**Les modalités
de la chirurgie thyroïdienne
robot-assistée**

Particularités de l'anesthésie pour chirurgie thyroïdienne ou parathyroïdienne par voie axillaire sous robot-assistance

7

Gilles Boccara

Service d'Anesthésie-Réanimation



~~Responsable de l'unité de Thyroïde~~ – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo
– 92200 Neuilly-sur-Seine – France

Introduction

La chirurgie thyroïdienne a récemment évolué : un abord axillaire avec dissection par assistance robotique a été proposé depuis 2007 par des équipes sud-coréennes puis américaines et françaises avec pour objectif initial d'éviter l'incision cervicale inesthétique (1-4). Cette technique se développe au moment où certains auteurs ont proposé de simplifier l'anesthésie par la combinaison d'anesthésie locale et d'une hypnothérapie pour la chirurgie thyroïdienne conventionnelle (5), même si elle est encore anecdotique en France. La chirurgie thyroïdienne ou parathyroïdienne robot-assistée par voie axillaire implique cependant une anesthésie générale et des particularités décrites plus récemment. Aussi, nous décrivons ici la procédure anesthésique mais aussi les contraintes au cours de cette chirurgie assistée du robot.

Principales particularités :

- gestion de la position péropératoire : l'accès à la tête, la position du membre supérieur et les points de pression ;
- l'installation de la sonde d'intubation de NIM et sa gestion ;
- monitoring de l'anesthésie et des risques d'atteinte de plexus brachial ;
- gestion péri-opératoire des stimulations douloureuses.

Préparation anesthésique

Outre l'appréhension avant toute anesthésie et intervention, les patients programmés pour une chirurgie thyroïdienne ou parathyroïdienne ont un niveau d'anxiété élevé en rapport à la fois à la crainte de l'incision cervicale parfois comparée à un « égorgement » et aux modifications humoraux en rapport avec la pathologie sous-jacente. Aussi la consultation anesthésique préopératoire est un moment privilégiée pour informer et rassurer le patient. Même si les informations ont déjà été données par le chirurgien, il est important de développer et expliquer les risques inhérents à la position péropératoire, l'atteinte des nerfs récurrents et son monitoring, mais aussi prévenir des suites postopératoires telles que la douleur, l'inconfort au niveau du membre supérieur, les dysesthésies cutanées sous-claviculaires, les hypocalcémies secondaires, risque de saignement et hématome axillaire, d'où la présence d'un drain parfois inconfortable,... Au décours de l'ensemble de ces informations explicites, le patient est amené à signer son consentement éclairé.

Le bilan préopératoire comprend un interrogatoire médical et un examen clinique complet combiné à une analyse sanguine. Outre le bilan anesthésique habituel, l'examen clinique lors de la consultation est focalisé sur le risque d'intubation difficile mais aussi la souplesse de la nuque et du membre supérieur homolatéral à l'accès axillaire. Il est alors demandé au patient assis de faire une extension de sa nuque et simultanément de fléchir son membre supérieur avec la main sur le front tout en vérifiant l'absence de paresthésie des extrémités et de douleurs à l'épaule. Le risque thrombotique des membres inférieurs doit également être estimé afin d'optimiser les mesures préventives péri-opératoires.

Le bilan sanguin demandé en préopératoire porte surtout sur la fonction thyroïdienne, mais également l'analyse de la coagulation, et enfin une mesure de l'homéostasie phosphocalcique, de la parathormone plasmatique, de la vitamine D afin d'appréhender le risque d'hypocalcémie secondaire.

Le patient à jeun depuis au moins 6 heures reçoit une prémédication anxiolytique (hydroxyzine ou benzodiazépine) et préventive de l'hyperalgésie (gabapentine) une heure avant l'intervention. Des bas de contention veineuse des membres inférieurs sont systématiquement utilisés.

Réalisation de l'anesthésie générale

L'**anesthésie générale** balancée est standardisée avec l'association de propofol et sufentanil, puis entretenue par inhalation de sevoflurane ou desflurane et des bolus de sufentanil : les doses des agents hypnotiques sont adaptées en fonction de la profondeur de sédation évaluée par l'analyse bispectrale de l'EEG (BIS, Aspect Medical Systems, Newton, MA) dont l'objectif de score est de 40 à 55 sur 100. Il est également possible de pratiquer une anesthésie générale totalement intraveineuse à objectifs de concentration (target-controlled anesthesia) associant propofol et remifentanil.

L'**intubation orotrachéale** est réalisée avec une sonde armée avec capteurs au contact des cordes vocales pour neurostimulation et détection de potentielle de lésion du nerf récurrent par électromyogramme en peropératoire (Xomed NIM II EMG endotracheal tube, Medtronic Inc., Jacksonville, FL). L'intubation comme la dissection axillaire est facilitée par une seule administration d'atracurium (0,5 mg.kg-1) afin de ne pas gêner par la suite le monitoring des réactions motrices des cordes vocales.

La **ventilation** mécanique en volume contrôlé est réglée de façon à avoir une hématoxémie correcte (SpO₂ > 97 % et EtCO₂ entre 30 et 36 mmHg).

L'**antibioprophylaxie**, non recommandée pour une chirurgie thyroïdienne par cervicotomie, est dans ce cas justifiée. En effet, en raison de l'approche axillaire et de la dissection cutanée sous-claviculaire élargie, semblable à une chirurgie mammaire, une **antibioprophylaxie anti-staphylococcique** (céphalosporine de seconde génération type céfazoline) est donc préconisée.

La **position** sur la table d'intervention est en décubitus dorsal strict avec billot sous les omoplates et le membre supérieur controlatéral le long du corps. Le membre supérieur homolatéral est installé sur un appui bras en flexion et adduction complète (Figure 7-1) afin de libérer totalement l'espace axillaire. En raison de la position du patient et de la durée prévisible de la chirurgie proche de 2 heures, tous les points d'appui sont contrôlés sur protection en silicone. Un réchauffement par couverture à air pulsé est mis en place avant l'induction et pendant toute la procédure. En raison de la durée chirurgicale et afin de prévenir le risque thrombotique péri-opératoire sans utilisation de traitement anticoagulant (en raison du risque hémorragique après chirurgie thyroïdienne), le patient porte des bas de contention veineuse et un système de compression pneumatique intermittente (CPI) au niveau des jambes.

L'induction anesthésique et l'installation de la patiente avec son billot et le positionnement du membre supérieur correspondent à la « **période d'installation** » d'une durée moyenne de 30 minutes.

Après la phase d'installation, le chirurgien entame la **phase d'approche** ou dissection durant en moyenne également **30 minutes**. Après l'incision cutanée axillaire, le chirurgien débute par

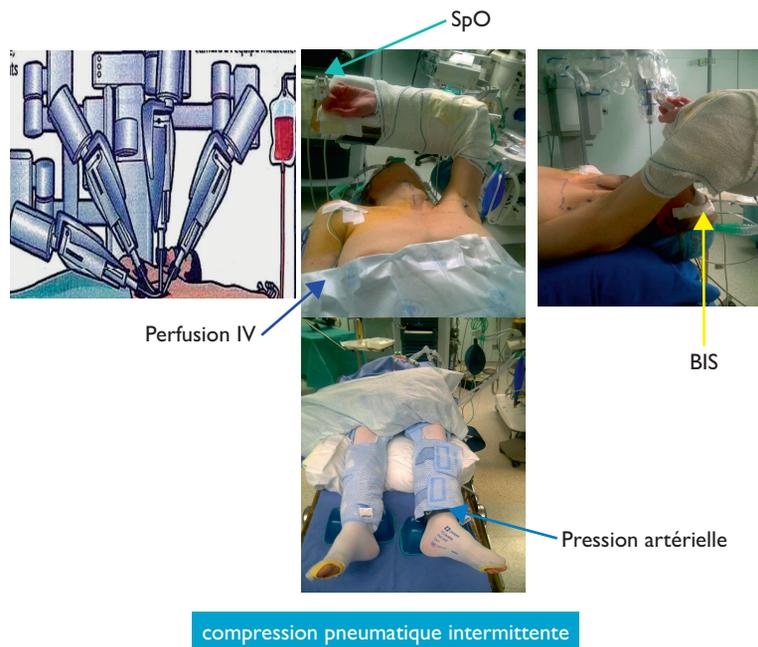


Figure 7-1 Gestion péri-opératoire de l'anesthésie.

une dissection manuelle par le creux axillaire homolatéral et de l'espace sous cutané, en avant du muscle grand pectoral, jusqu'à la clavicule et l'insertion du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Cet espace de décollement permet d'y insérer un écarteur sur lame et de disséquer la face antérieure du plexus vasculaire. Cette première étape est source de stimulation nociceptive requérant une adaptation analgésique (réinjection de sufentanil ou augmentation du remifentanil).

L'écarteur utilisé comprend une palette de rétraction de la peau en avant de la loge thyroïdienne jusqu'au niveau de la jonction sterno-cléido-mastoïdienne controlatérale. Ce rétracteur requiert une relaxation cutanée et musculaire sans évidemment d'administration de nouvelles doses de curares. Ainsi, lors de cette phase d'insertion de la palette de rétraction, il existe une stimulation des muscles cervicaux pouvant induire des fasciculations des cordes vocales et donc une réponse sonore de l'EMG du NIM. Cela coïncide souvent avec la disparition des effets de curarisation de par sa pharmacocinétique (atracurium ou mivacurium). Cette décurarisation est désirée et nécessaire afin de pouvoir enregistrer la réactivité motrice des cordes vocales par stimulation directe des nerfs récurrents. À ce stade, la dissection entre les faisceaux du muscles sterno-cléido-mastoïdiens et la loge thyroïdienne ipsilatérale ou l'installation du rétracteur sont parfois à l'origine de réactivité musculaire locale et de fasciculations des cordes vocales en l'absence de curarisation résiduelle : le chirurgien peut alors constater des contractures musculaires et/ou une réactivité du neuromonitorage NIM imposant alors une relaxation musculaire par approfondissement de l'anesthésie (i.e bolus intraveineux de propofol même si le score BIS est peu élevé), et cela afin d'éviter l'administration de curares même de durée courte.

Après préparation de la loge et mise en place du rétracteur, les différents instruments installés sur les quatre bras du robot dont la caméra optique sont installés progressivement. Cette étape appelée « **docking** » (Figure 7-2) dure en moyenne 10 minutes avec une équipe entraînée. Pendant cette étape, les stimulations nociceptives sont faibles et la profondeur anesthésique doit alors être adaptée afin d'éviter une hypotension artérielle.

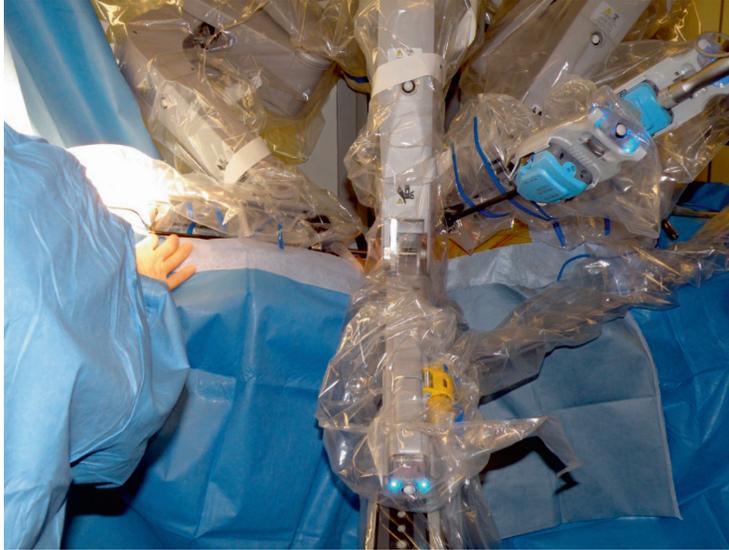


Figure 7-2 Positionnement du robot, voie axillaire droite.

C'est alors que débute le « **temps de chirurgie robotique** » avec l'opérateur à la console de pilotage. Cette étape appelée « Console time » dure en moyenne 45 à 60 minutes pour une lobectomie thyroïdienne ou une thyroïdectomie totale. À noter que lorsque l'opérateur aborde cet espace, il s'attarde sur la dissection du nerf récurrent. Quand celui-ci est repéré et disséqué, outre l'observation de son intégrité anatomique, il est vérifié son intégrité fonctionnelle : à l'aide d'un stylet de stimulation appliqué sur le nerf, il est enregistré la réponse motrice des cordes vocales à l'aide de la sonde NIM par un électromyogramme. Le temps de fermeture débute après l'ablation de la pièce et le contrôle de l'hémostase et dure en moyenne 20 minutes. L'espace de dissection axillaire et l'incision cutanée sont alors fermés en laissant un drain de Blake dans la loge thyroïdienne et extériorisé au niveau du creux axillaire. Avant fermeture, une infiltration de 10 à 15 ml de ropivacaïne 0,75 % est réalisée afin d'assurer une analgésie locorégionale postopératoire. Pendant cette phase, l'analgésie multimodale est initiée afin d'anticiper la douleur postopératoire par l'administration intraveineuse de paracétamol 1 gramme et kétoprofène 100 mg, 30 minutes avant la fermeture cutanée

Gestion postopératoire de l'anesthésie

Le réveil du patient est réalisé en fin d'intervention dès fermeture cutanée. Le billot est retiré et le membre supérieur est mis en position neutre. L'extubation trachéale est donc réalisée au bloc opératoire après s'être assuré de l'absence de saignement par le drain ou d'apparition d'un hématome cervical ou axillaire. Aussi, l'interruption de l'anesthésie doit être progressive afin d'éviter une hyperpression trachéale, une toux excessive ou une élévation tensionnelle pouvant se compliquer d'un saignement de la loge thyroïdienne.

Le patient est ensuite transféré en SSPI¹ où il est installé confortablement et surveillé pour au moins 60 minutes. Le réchauffement par couverture à air pulsé chaud y est poursuivi ainsi que la prévention contre le risque de thrombophlébite par le système de compression pneumatique intermittente. Le drain est évidemment surveillé mais également le périmètre cervical.

1 SSPI : Salle de surveillance post-interventionnelle.

Une titration de morphine intraveineuse est proposée en SSPI si le score EVA est supérieur à 3/10. Après la surveillance en SSPI, les patients retournent dans leur chambre conventionnelle de chirurgie où le saignement est régulièrement surveillé à travers le drainage et l'apparition d'hématome cervical.

L'analgésie postopératoire est poursuivie par voie intraveineuse puis rapidement par voie orale utilisant la combinaison de paracétamol et kétoprofène pendant au moins 48 heures. En complément, l'administration de morphine orale peut être nécessaire en cas d'élévation des scores d'intensité de douleur EVA. L'expérience sur plus de 300 patients confirme la faible intensité douloureuse sous cette analgésie multimodale associant paracétamol, kétoprofène et infiltration locale de ropivacaïne à la fermeture cutanée (Tableau VII-1).

Tableau VII-1 Évaluation clinique de la douleur postopératoire après RTS traitée avec l'analgésie multimodale (selon notre expérience sur 140 patients) et comparée à la cervicotomie.

	RTS	Cervicotomie	Cervicotomie en littérature
Pt requérant la morphine iv en SSPI (n/%)	6/140 (4,3 %)	3/17 (17,6 %)*	25 à 50 %
Pt requérant morphine orale (n/%) sur 24 h	31/140 (22,1 %)	8/17 (47 %)*	72 %
Consommation de Morphine sur 24 h	4,0 ± 2,4	8,6 ± 4,1	7,4 ± 5,0

Spécificités de la RTS

Position du membre supérieur homolatéral et plexopathie

La chirurgie thyroïdienne ou parathyroïdienne par voie axillaire et assistée par le robot (RTS) est spécifique de par la création d'un espace de dissection sous-cutanée thoracique antérieur et sous-claviculaire. Pour cela, l'abord par la voie axillaire impose une position du membre supérieur permettant la disposition et les mouvements du bras du robot. La position originelle du bras homolatéral proposée par Chang et al. en Corée du Sud, est en extension (1) et est montrée dans la figure 7.3. Elle peut induire des extensions ou étirements du plexus brachial, déjà entravé entre la clavicule et la première côte. Ainsi dans notre expérience, une patiente a développé une parésie du membre supérieur homolatéral par extension du plexus brachial, explorée et suivie régulièrement avec régression au bout d'un mois sous kinésithérapie. À la suite de cet incident et après discussion avec l'équipe chirurgicale du Pr Koppersmith à Houston, États-Unis, concernant leur expérience dans cette technique chirurgicale, la position du membre supérieur a été modifiée avec flexion du coude à angle droit et derrière la tête (6). Aussi il a été adopté cette position modifiée du membre supérieur homolatéral dite de Koppersmith (Figure 7-4), moins contraignante sur le plexus. Afin de rendre plus confortable et aisée la position du bras sur son appui, nous avons élaboré puis affiné un appui bras spécifique avec fixations scratchées (Figure 7-5).

Dans tous les cas, le patient doit être confortablement installé sans point de compression ni d'étirement des plexus vasculo-nerveux en l'occurrence au membre supérieur homolatéral. Tous les points d'appuis sont contrôlés et renforcés par des protections en silicone, y compris ceux ne concernant pas le membre supérieur homolatéral. Quoiqu'il en soit, il est fortement préconisé de placer le **capteur d'oxymétrie capillaire au niveau des doigts de la main homolatérale**. En effet, cela permet d'avoir une courbe d'oxymétrie pulsée, garantie d'une perfusion suffisante du membre supérieur et de l'absence d'entrave sur le pédicule vasculaire. Cela ne peut exclure un étirement du plexus brachial ou une compression. Mais si la courbe d'oxymétrie est absente, cela traduit inévitablement un problème au niveau du pédicule vasculaire et donc un risque d'atteinte concomitante du plexus brachial. La position doit alors être modifiée jusqu'à obtention du signal ou récupération de celui-ci.



Figure 7-3 Position du membre supérieur homolatéral dite de Chang.

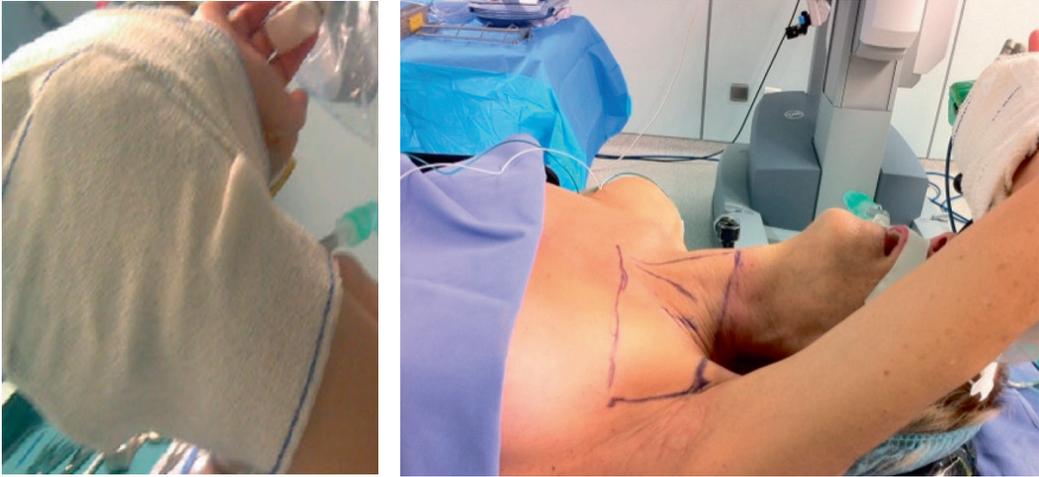


Figure 7-4 Position modifiée du membre supérieur homolatéral dite de Kuppersmith.



Figure 7-5 Position modifiée du membre supérieur homolatéral sur notre appui-bras spécifique.

Lee et al. ont rapporté l'expérience de 5 centres coréens depuis 2007 avec 1 043 patients et 1 % de complications sévères, dont un hématome repris chirurgicalement, 5 lésions irréversibles du nerfs récurrents, 3 lésions trachéales et un syndrome de Claude-Bernard-Horner (7). Ils décrivent une atteinte transitoire du plexus brachial dans **0,3 % des cas**. Mais aucune étude, au regard du faible nombre de plexopathies n'a établi de facteurs prédictifs. Selon notre expérience clinique sur plus de 350 patients, il a été constaté que certains facteurs pourraient contribuer au risque de plexopathie homolatérale : les patients longilignes et maigres, la raideur préalable de l'épaule, la durée chirurgicale (> 4 heures, surtout dans la phase initiale de la courbe d'apprentissage), des lésions nerveuses préalables (exemple : névralgies cervicobrachiales). Tester la position du membre supérieur homolatéral à la consultation préopératoire pourrait ainsi permettre de détecter les patients à risque, s'ils ont des paresthésies ou une perte du signal d'oxymétrie, et donc modifier la position peropératoire voire exclure l'abord axillaire. Récemment, certaines équipes ont proposé une surveillance du risque d'atteinte du plexus brachial par monitoring des potentiels évoqués moteurs PEM (8). Les PEM sont facilement utilisables par l'appareil NIM-Eclipse de Medtronic (Medtronic Inc., Jacksonville, FL) (Figure 7-6) et en raison du coût et de la rareté des incidents de plexopathie, nous conservons ce monitoring pour les patients à risque.

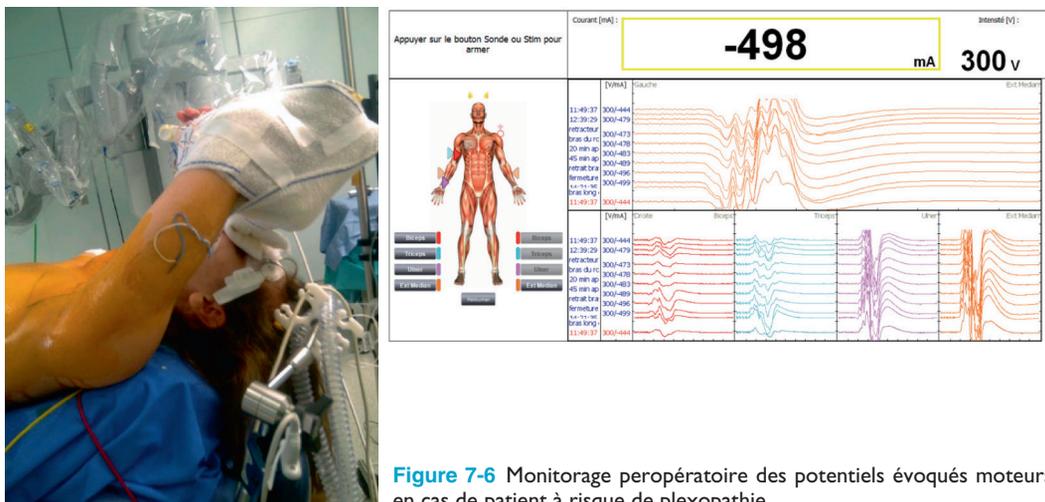


Figure 7-6 Monitoring peropératoire des potentiels évoqués moteurs en cas de patient à risque de plexopathie.

Analgesie et abord axillaire

L'abord axillaire permet ensuite une dissection sous-cutanée thoracique antérieure, superficielle mais large jusqu'à la loge thyroïdienne afin d'y introduire un rétracteur cutané puissant (Figure 7-7). L'espace ainsi créé, permet d'introduire les différents instruments sur les bras du robot da Vinci® « Si ».

Cela induit donc une stimulation douloureuse peropératoire contrôlée par l'administration des morphiniques mais créé surtout en postopératoire une spécificité analgésique. En effet, plus que des douleurs ressenties au niveau de la loge thyroïdienne, les patients décrivent surtout des courbatures plus ou moins sensibles au niveau de l'épaule homolatérale et parfois une gêne axillaire imputée essentiellement au drain. Celles-ci sont en général contrôlées par l'analgésie multimodale et le recours aux opioïdes oraux est rare (Tableau VII-I). L'analgésie multimodale comporte ainsi l'infiltration de la loge axillaire par ropivacaïne associée aux antalgiques systémiques (paracétamol et kétoprofène) débutés en peropératoire. Ainsi dans notre expérience, seules 4 % des patientes ont requis une titration morphinique en SSPI alors que ce taux est à 25 % supérieur dans l'étude de Fourcade et al. (9). La consommation de morphine à 48 h était très faible (< 10 mg) comparable à celle après cervicotomie selon Basto et al. (< 10 mg à 24 h) (14).



Figure 7-7 Rétracteur de Kuppersmith (gauche) et de Chang (droite) avec optique positionnée dans la loge thyroïdienne.



Figure 7-8 Application par infiltration de ropivacaïne 0,75 % de la zone de dissection axillaire.

En revanche, il est observé des sensations de dysesthésies, essentiellement à type d'hypoesthésie, avec sensation de peau cartonnée, plus rarement d'hyperesthésies, au niveau de la zone de dissection sous-cutanée sous-claviculaire. Ces dysesthésies durent en moyenne quelques heures à quelques jours, mais il semble que quelques patients développent de réelles douleurs neuropathiques dans le même territoire, avec évolution de l'hyperesthésie modérée à l'allodynie. La durée de celles-ci, leur incidence et les facteurs de risque ne sont pas connus mais sont sujets actuellement à des études cliniques. Sur 350 patients ayant eu une RTS, nous avons constaté 3 cas de douleurs neuropathiques chroniques évoluant depuis plus de 6 mois. Aussi, lors de la consultation préopératoire, il est important d'informer les patients des différentes sensations et douleurs décrites plus haut et de prévenir celles-ci par une prémédication à base de gabapentine ou prégabaline, et surtout d'utiliser une analgésie multimodale avec infiltration de la zone de dissection par de la ropivacaïne (Figure 7-8) associée à la combinaison systémique de paracétamol et anti-inflammatoires non stéroïdiens.

La voie axillaire et le risque d'hématome compressif

La large zone de dissection sous-cutanée offre un espace important en cas de saignement. En effet, en cas de saignement, nous avons dans notre expérience observé qu'un hématome se forme dans la zone sous-cutanée sous-claviculaire jusqu'au creux axillaire. Ainsi, il n'a pas été constaté d'hématome compressif sur la trachée comme cela est redouté lors d'une cervicotomie du fait d'un espace de dissection restreint à la zone cervicale. Ceci est une constatation contribuant à la réduction de la morbi-mortalité de cette approche chirurgicale. Nous avons eu dans notre expérience 20 cas de reprise postopératoire pour hémostase sur 350 patients et aucun n'a été accompagné d'une détresse respiratoire ou d'une difficulté d'intubation oro-trachéale.

Le monitoring des nerfs récurrents

Il est largement préconisé d'utiliser le monitoring des nerfs récurrents pour la chirurgie thyroïdienne ou parathyroïdienne (9-13). En effet, la visualisation de l'intégrité anatomique du nerf récurrent n'est pas une garantie de son intégrité fonctionnelle : en effet, il est décrit des sidérations nerveuses transitoires d'origine inflammatoire comme des blessures de voisinage par le bistouri lors de la dissection sans lésion ou section visible. Les atteintes de nerf récurrent après chirurgie thyroïdienne sont sous-estimées si elles sont uniquement évaluées par les modifications cliniques de la voix et/ou la déglutition (0,3 %) en comparaison à la détection systématique par laryngoscopie postopératoire (7 %) (14, 15). Les raisons de ne pas utiliser une sonde d'intubation pour monitoring NIM ont été rapportées par Horne et al. et sont rarement liées à un refus du médecin anesthésiste mais plutôt une réticence non fondée des chirurgiens ou l'indisponibilité de ce matériel (Tableau VII-II) (16). L'utilisation de la sonde d'intubation trachéale spécifique dite de NIM avec ses capteurs au contact des cordes vocales est alors indispensable et est insérée sous contrôle systématique de vidéo-laryngoscope afin de s'assurer du bon positionnement de ceux-ci (Figure 7-9). L'appareil de NIM 3.0 permet un contrôle automatique des électrodes et durant l'intervention, la chirurgie entraînera des stimulations des nerfs récurrents uniquement quand ceux-ci ont été repérés : le NIM n'a pas pour objectif de chercher un nerf récurrent mais de vérifier son intégrité après l'avoir clairement individualisé. Enfin, par l'approche axillaire et robot-assistée et donc par l'approche latérale de la glande thyroïdienne et du nerf récurrent, nous avons pu observer des variations anatomiques avec des branches et des divisions imposant la stimulation de chacune d'entre elles (Figure 7-10).

Tableau VII-II Raisons invoquées pour ne pas utiliser le NIM selon l'étude de Horne et al. (22).

Rely on anatomy	25 %
Not needed	25 %
Too many false positives/unreliable	20 %
Not available	12 %
Cost	11 %
Not used in training never tried	8 %
Do not think it helps	7 %
Use only a nerve stimulator	4 %
ET tube difficult; anesthesia resists use	4 %



Figure 7-9 Intubation orotrachéale par une sonde de NIM avec contrôle sous vidéo-laryngoscope McGrath.

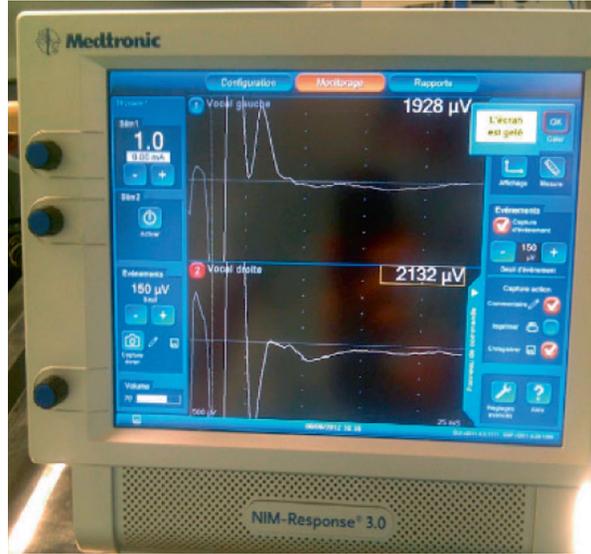


Figure 7-10 Appareil de NIM 3.0 de Medtronic pour monitoring des nerfs récurrents.

En conclusion

Les contraintes anesthésiques consécutives à cette nouvelle approche de la chirurgie thyroïdienne sont essentiellement : le contrôle de l'installation des membres supérieurs en l'occurrence ipsilatérale et du risque de plexopathie, la gestion d'une durée chirurgicale plus prolongée et une anticipation de l'analgésie postopératoire en rapport avec l'abord axillaire et la dissection en avant du muscle grand pectoral et de l'éventualité rare mais non négligeable de douleurs neuropathiques chroniques.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHANG EH, LOBE TE, WRIGHT SK. Our initial experience of the transaxillary totally endoscopic approach for hemithyroidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009; 141: 335-339.
2. KANG SW, LEE SC, LEE SH ET AL. Robotic thyroid surgery using a gasless, transaxillary approach and the da Vinci® S system: the operative outcomes of 338 consecutive patients. *Surgery* 2009; 146: 1048-1055.
3. HOLSINGER FC, TERRIS DJ, KUPPERSMITH RB. Robotic thyroidectomy: operative technique using a transaxillary endoscopic approach without CO2 insufflation. *Otolaryngol Clin North Am* 2010; 43: 381-388.
4. KANG SW, JEONG JJ, NAM KH ET AL. Robot-assisted endoscopic thyroidectomy for thyroid malignancies using a gasless transaxillary approach. *J Am Coll Surg* 2009; 209: e1 – e7.
5. DEFECHEREUX T, MEURISSE M, HAMOIR E ET AL. Hypnoanesthesia for endocrine cervical surgery: a statement of practice. *J Altern Complement Med* 1999; 5: 509-520.
6. KUPPERSMITH RB, SALEM A, HOLSINGER FC. Advanced approaches for thyroid surgery. *Otolaryngol head Neck Surg* 2009; 141: 340-342.
7. LEE J, YUN JH, NAM KH ET AL. Perioperative clinical outcomes after robotic thyroidectomy for thyroid carcinoma: a multicenter study. *Surg Endosc* 2011; 25: 906-912.
8. LUGINBUHL A, SCHWARTZ DM, SESTOKAS AK ET AL. Detection of Evolving Injury to the Brachial Plexus During Transaxillary Robotic Thyroidectomy. *Laryngoscope* 2012; 122: 110-115.
9. FOURCADE O, SANCHEZ P, KERN D ET AL. Propacetamol and ketoprofen after thyroidectomy. *Eur J Anaesthesiol* 2005; 22: 373-377.
10. DONNELLAN KA, PITMAN KT, CANNON CR ET AL. Intraoperative laryngeal nerve monitoring during thyroidectomy. *Arch Otolaryngol head Neck Surg* 2009; 135: 1196-1198.

11. KUPPERSMITH RB, HOLSINGER FC. Robotic Thyroid Surgery: An Initial Experience with North American Patients. *The Laryngoscope* 2011; 121(3): 521-526.
12. BASTO ER, WAINTROP C, MOUREY FD ET AL. Intravenous ketoprofen in thyroid and parathyroid surgery. *Anesth Analg* 2001; 92: 1052-1057.
13. HIGGINS TS, GUPTA R, KETCHAM AS ET AL. Recurrent laryngeal nerve monitoring versus identification alone on post-thyroidectomy true vocal fold palsy: a meta-analysis. *The Laryngoscope* 2011
14. BERGAMASCHI R, BECOUARN G, RONCERAY J, ARNAUD JP. Morbidity of thyroid surgery. *Am J Surg* 1998; 176: 71-75.
15. LO CY, KWOK KF, YUEN PW. A prospective evaluation of recurrent laryngeal nerve paralysis during thyroidectomy. *Arch Surg* 2000; 135: 204-207.
16. SK HORNE ET AL. Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 2007; 136: 952-956.

8

Imagerie préopératoire

Hervé Monpeyssen

Hôpital Américain de Paris – Service Imagerie – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine

Il est devenu inenvisageable qu'un patient vu à la consultation de chirurgie pour un nodule thyroïdien de découverte palpatoire récente soit opéré le lendemain avec un simple bilan d'hémostase et une consultation d'anesthésie. C'est une pratique appartenant au passé.

Lorsque l'indication chirurgicale est posée, un bilan biologique doit être réalisé (ou complété) ainsi qu'un bilan d'imagerie.

L'échographie est toujours l'examen prioritaire et bien souvent le seul à programmer. Il peut poser l'indication d'autres examens d'imagerie ou d'une détermination cytologique. L'acte chirurgical sera de ce fait différé de quelques jours, mais on sait que les urgences chirurgicales thyroïdiennes sont exceptionnelles.

Cette échographie préopératoire doit être pratiquée par un imageur expert, disposant de matériels de haute qualité avec toutes les fonctionnalités (y compris l'élastographie (1)) ainsi que d'un panel de transducteurs (sondes) lui permettant de faire face à toutes les situations.

Trois situations sont à développer :

- recommandations pour toutes les chirurgies thyroïdiennes ;
- recommandations pour les chirurgies de cancer thyroïdien ;
- particularités du bilan avant chirurgie robotique.

Chirurgie thyroïdienne

Confirmer l'indication chirurgicale

Pseudo-nodule de thyroïdite

Les thyroïdites auto-immunes prennent parfois un aspect pseudo-nodulaire. C'est un piège échographique bien connu. Un traitement médical peut être envisagé. Rappelons que pour parler de vrai nodule, il faut :

- Un syndrome de masse en mode B.
- Un encorbellement vasculaire en EchoDoppler avec absence de pénétration vasculaire directe.
- Un gradient de rigidité en élastographie (Figure 8-1) (2).

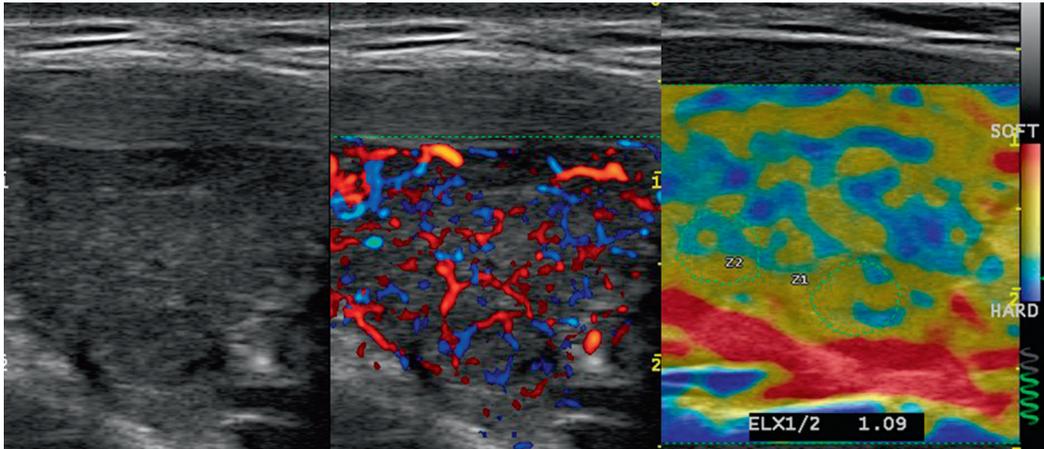


Figure 8-1 Pseudo nodule de thyroïdite en mode B, Doppler couleur et Elastographie.

Nodule extra thyroïdien

Un diverticule œsophagien peut en imposer pour un volumineux nodule thyroïdien (généralement latéralisé à gauche). C'est le diverticule de Zenker (**Figure 8-2**). Une tentative de ponction pourrait exposer à un risque infectieux (3). Pour le suspecter il faut chercher :

- Une déformation statique lors de la déglutition avec mobilisation de bulles matérialisées par des cônes d'ombre ;
- Un examen en coupe avec injection d'opacifiant, confirmera le diagnostic.

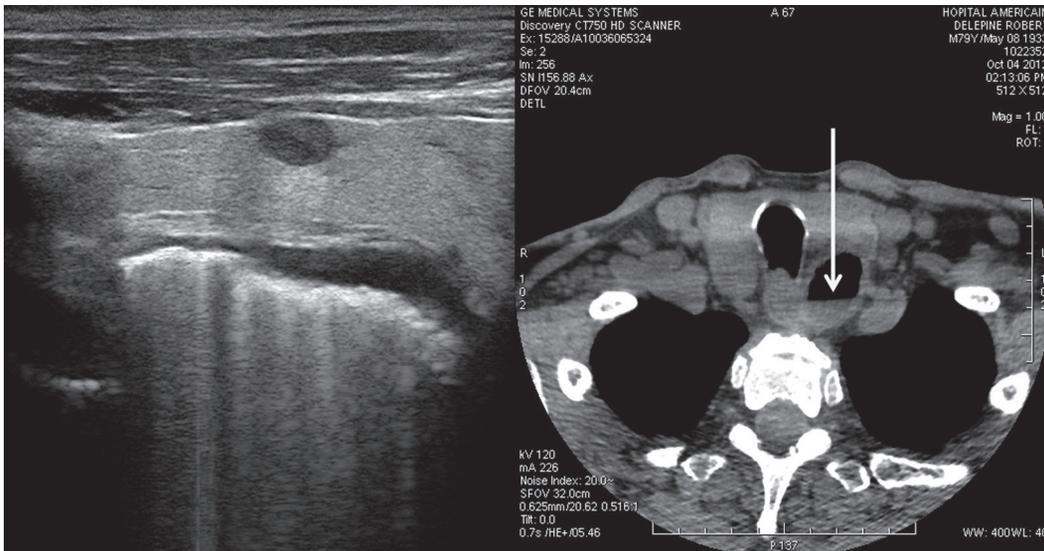


Figure 8-2 Diverticule œsophagien de ZENKER. Aspect échographique et en TDM.

Nodule purement liquidien

Un kyste simple ou un nodule majoritairement liquidien (**Figure 8-3**) n'est pas une indication prioritairement chirurgicale. Certains kystes à colloïde très épaisse peuvent en imposer pour un nodule solide hypoéchogène. L'absence complète de vascularisation et les caractéristiques élastogra-

phiques permettent de redresser le diagnostic. L'évacuation avec une aiguille de fort calibre (18 gauges, par exemple) apporte la solution thérapeutique. En cas de reconstitution du liquide, une alcoolisation peut être envisagée (4) (Figure 8-4).

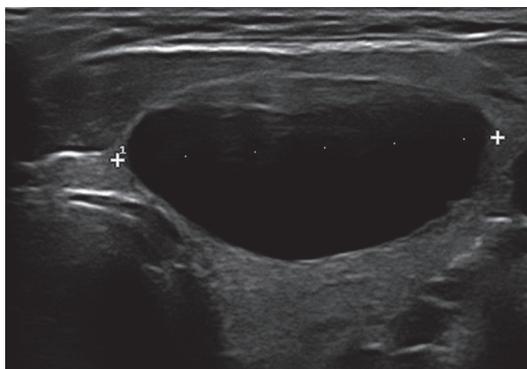


Figure 8-3 Nodule très majoritairement liquidien.

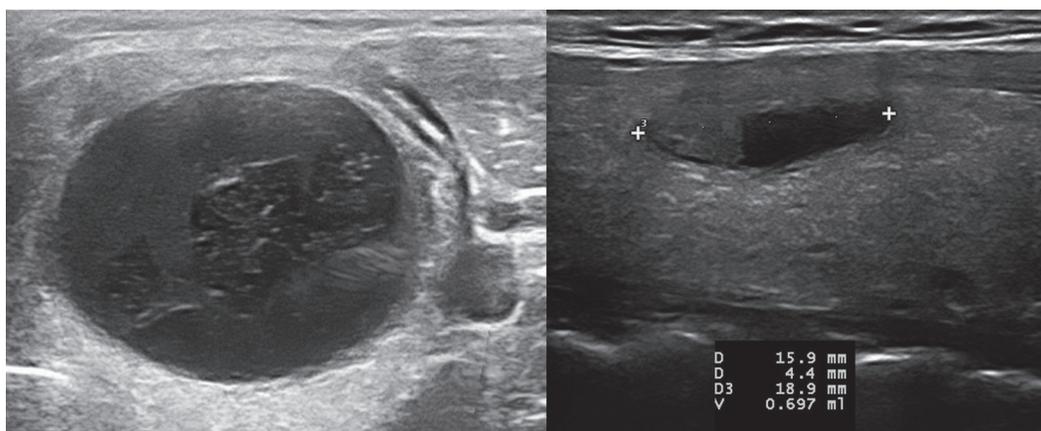


Figure 8-4 Hémato-cèle avec zones colloïdes. Avant évacuation (G) et à distance de l'alcoolisation (D).

Poser l'indication d'autres investigations

TDM ou IRM (5)

La mise en évidence d'une des trois anomalies suivantes doit faire réaliser un examen TDM non injecté ou une IRM afin de ne pas léser la trachée et ne pas laisser en place du tissu potentiellement gênant ou suspect (Figure 8-5) :

- Compression trachéale ;
- Goitre plongeant ;
- Goitre intrathoracique.

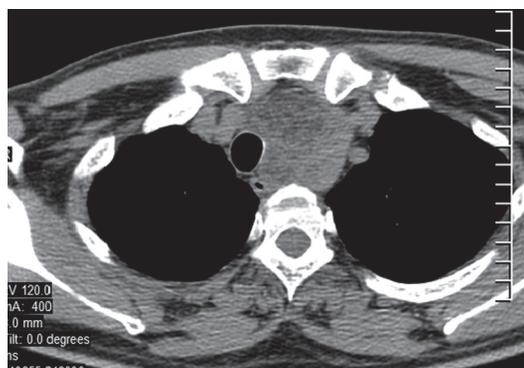


Figure 8-5 Volumineux goitre endotrachéal en TDM (notez le refoulement trachéal).

Scintigraphie (idéalement en $^{123}\text{Iode}$)

La scintigraphie n'est plus systématique dans les bilans thyroïdiens depuis de nombreuses années. Les nodules toxiques, générateurs d'hyperthyroïdie, sont aisément repérés par le bilan biologique. Mais on sait que 30 % des porteurs de nodules autonomes ont une TSH normale voire haute. La découverte échographique d'un nodule richement vascularisé doit inciter à pratiquer une scintigraphie en première intention, avant même la cytoponction (Figure 8-6). En effet la logique veut qu'un tel nodule puisse bénéficier d'un traitement radiométabolique (en dehors des contre-indications habituelles). Par ailleurs, la scintigraphie est recommandée avant d'intervenir sur un nodule de cytologie indéterminée car dans certains cas, il s'agit de formations autonomes (6).

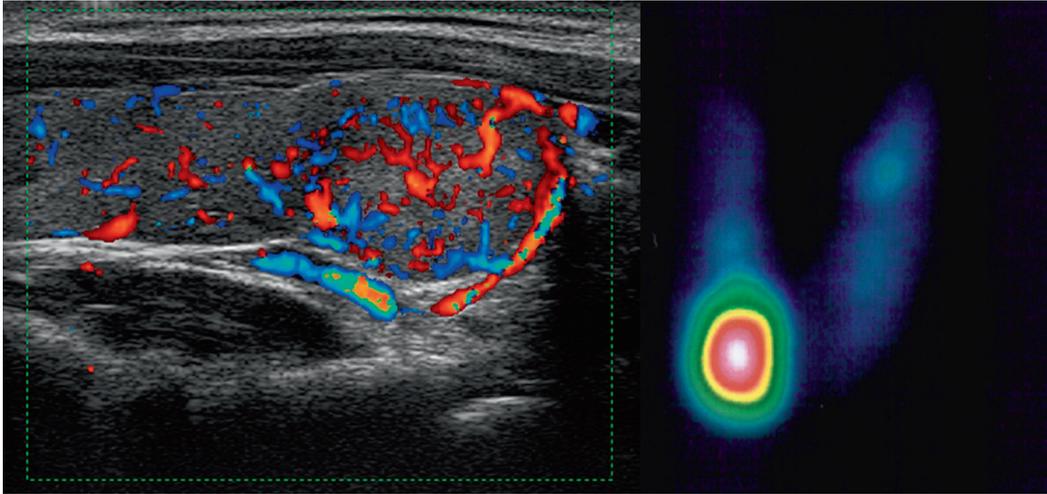


Figure 8-6 Nodule autonome de la base droite en EchoDoppler et Scintigraphie $^{123}\text{Iode}$.

Le Pet-scan

Le Pet-scan n'a pas d'indication dans le cadre des pathologies bénignes.

Cytoponction échoguidée

Tout nodule palpé ou découvert en échographie doit être reporté sur un schéma de repérage dédié (5) (Figure 8-7) et bénéficier d'un score TIRADS (7). Rappelons que de ce score va découler l'indication de cytoponction échoguidée :

- TIRADS 3 d'un grand axe supérieur à 20 mm.
- TIRADS 4A d'un grand axe supérieur à 10 mm.
- TIRADS 4B et 5 à partir de 7 mm de grand axe (selon le contexte).

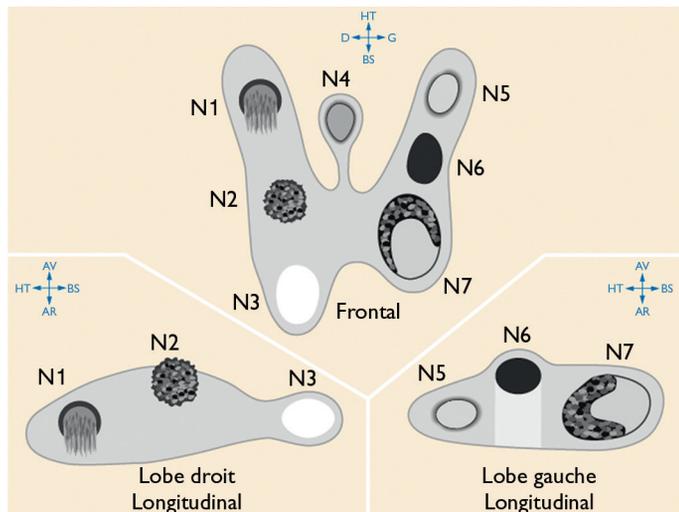


Figure 8-7 Schéma de repérage nodulaire avec caractérisation des différentes formes de nodules.

Le résultat de la cytoponction est donné selon les critères de Bethesda (8) (Tableau VIII-I). Dans ces conditions, le patient sera pris en charge par le chirurgien avec un diagnostic précis et une indication chirurgicale appropriée.

Tableau VIII-I Catégories diagnostiques cytologiques selon la classification de Bethesda.

Catégorie diagnostique	Risque de malignité associé (%)	Recommandations cliniques
Prélèvements non significatifs		Répéter la ponction à 3 mois
Catégorie bénigne	0-3	Suivi clinico-échographique
Anomalies de signification indéterminée	5-15	Répéter la ponction
Tumeur vésiculaire ou tumeur à cellules oncocytaires (lobectomie)	15-30	Exérèse chirurgicale
Catégorie suspecte de malignité (lobectomie ou thyroïdectomie quasi totale)	60-75	Exérèse chirurgicale
Catégorie maligne	97-99	Exérèse chirurgicale (thyroïdectomie quasi totale)

Biopsie

Suspicion de lymphome. La cytoponction échoguidée peut confirmer une impression échographique de tumeur d'origine lymphomateuse. Toutefois les onco-hématologues souhaitent avoir à disposition le typage du lymphome ce qui est possible avec une biopsie (18 gauges) (9) (Figure 8-8).

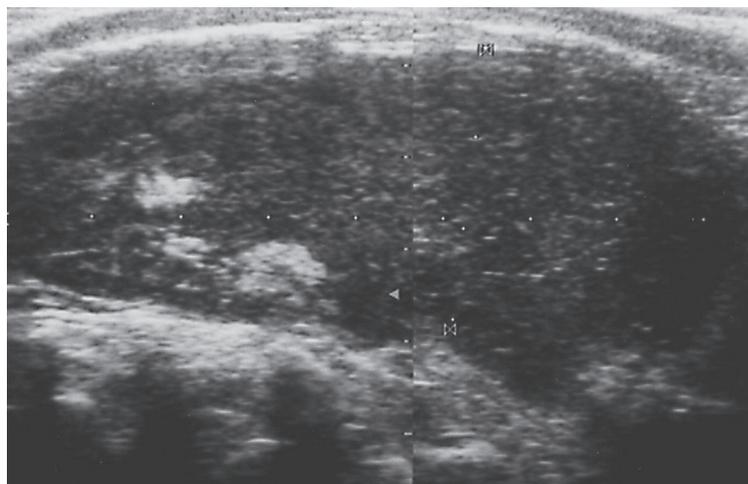


Figure 8-8 Lymphome diffus de la thyroïde en echo Mode B.

Proposer un traitement préchirurgical

Lugol dans la maladie de Basedow : on connaît les augmentations de débit dans les artères thyroïdiennes des patients Basedowiens (Figure 8-9). En cas d'option chirurgicale, les pertes sanguines peuvent être élevées. Certaines équipes pratiquent la préparation au Lugol Fort, qui pris dix jours avant l'intervention réduit très significativement les pertes artérielles (10).

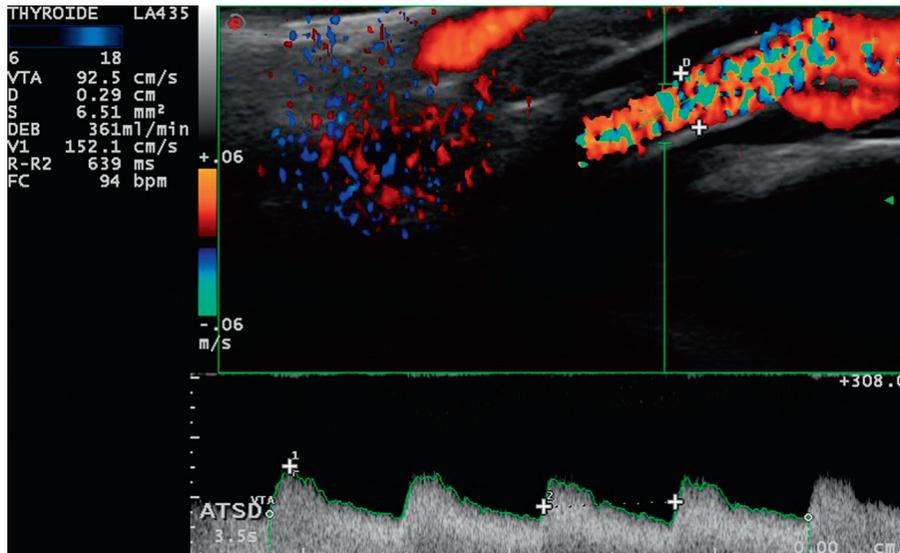


Figure 8-9 Maladie de Basedow. Hyper-débit dans une artère thyroïdienne.

Prévenir le chirurgien de difficultés potentielles

Anomalies de l'artérialisation

Les anomalies de l'artérialisation des troncs supra-aortiques peuvent s'accompagner d'anomalies de naissance du nerf récurrent droit. Il naît alors en rameaux à partir du pneumogastrique, sans récurrence. Le chirurgien doit être prévenu de cette éventualité afin de ne pas léser ces rameaux lors de l'ablation du lobe droit. Un examen en coupe injecté permettra de confirmer l'hypothèse (11).

Grande richesse vasculaire

En dehors de toute atteinte basedowienne, le parenchyme peut être très richement vascularisé avec un risque accru de saignement peropératoire (12) (**Figure 8-10**).

Présence d'un thymus

La présence d'un reliquat thymique chez un adulte n'est pas rare. Ce tissu est assez aisément identifiable : hypoéchogène avec un piqueté très échogène, une vascularisation rare et un indice de rigidité très bas. Le chirurgien non averti découvrant ce tissu en peropératoire peut être faussement inquiété (**Figure 8-11**).

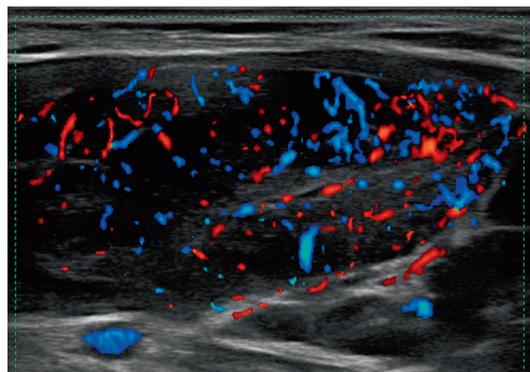


Figure 8-10 Thyroïde richement vasculaire dans le cadre d'une thyroïdite auto-immune.

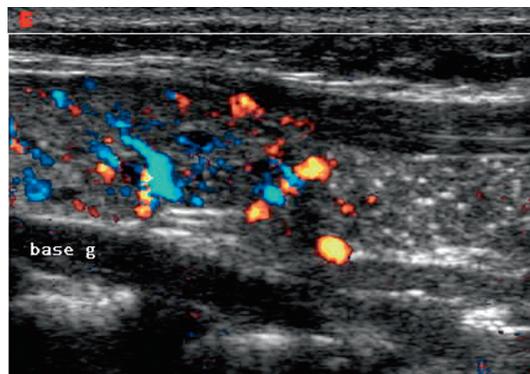


Figure 8-11 Thymus sous basi-lobaire gauche en Echo-Doppler convergente (faible vascularisation).

Présence d'ectopies ou de prolongements parenchymateux

Les développements glandulaires de localisation inhabituelle sont fréquents. Leur repérage préalable est très importante surtout lorsqu'une thyroïdectomie totale est préconisée. Ils peuvent être connectés avec la thyroïde (lobe pyramidal (13), prolongement sous basi-lobaire voire extension intrathoracique (14) (figure 8-12)) ou totalement indépendants : ce sont les ectopies : thyroïde linguale, tractus thyroïdienne (Figure 8-13), ectopies basses.

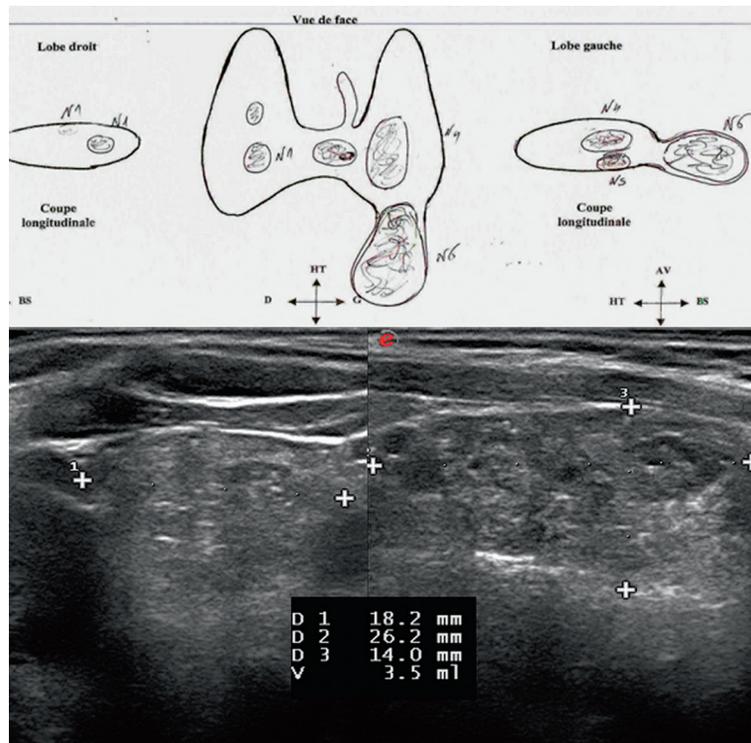


Figure 8-12 Prolongement sous basi-lobaire gauche.

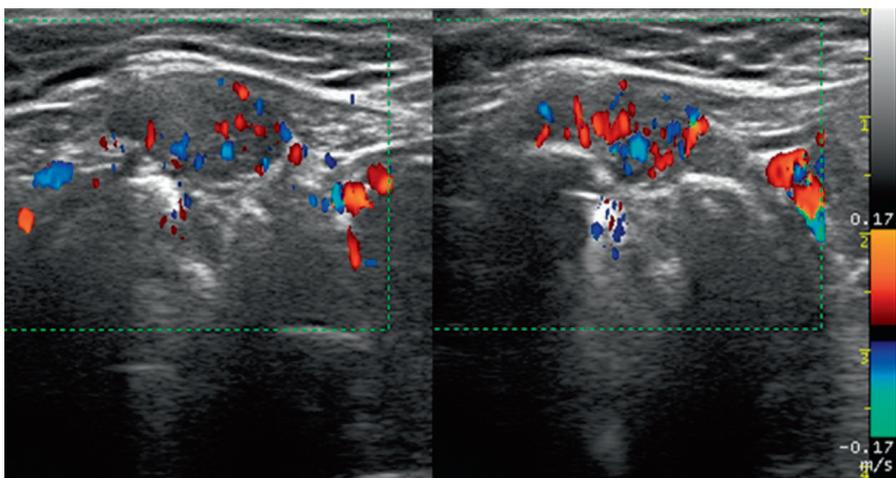


Figure 8-13 Tractus thyroïdienne hyper-vascularisé pendant une Maladie de Basedow.

Détecter la présence de ganglions anormaux

Tout examen échographique thyroïdien doit être complété par un balayage des territoires de drainage lymphatique (5). À cette occasion on peut découvrir des ganglions inflammatoires ou suspects. Dans ce dernier cas, la recherche de la tumeur primitive est essentielle pour guider la cytoponction d'un éventuel nodule. Le ganglion incriminé doit être également ponctionné avec dosage *in situ* de thyroglobuline (voire de calcitonine).

Limites de la technique

- Les ultrasons sont arrêtés par l'air et l'os. Il est impossible de visualiser les structures en arrière de la trachée et des os du thorax.
- La détection de saignements en nappe. Ils posent beaucoup de problèmes aux chirurgiens. Aucun moyen d'imagerie n'est à ce jour capable de les prédire.

Chirurgie du cancer

Suspecter une forme agressive

Certains cancers thyroïdiens ont une agressivité particulière. L'expertise échographique est fondamental pour leur mise en évidence.

- Cancer anaplasique qui requiert une biopsie éventuellement chirurgicale.
- Cancer papillaire sclérosant diffus qui est une forme particulièrement agressive du sujet jeune.
- Cancer médullaire (15).

Dans ces cas, le curage ganglionnaire doit être très étendu concernant aussi les chaînes spinales. De la qualité de la chirurgie initiale va dépendre le pronostic de la maladie cancéreuse et la survie du patient.

Repérer les Adénopathies dans les différents territoires (16, 17)

En cas de cytologie maligne (classe VI de Bethesda), la thyroïdectomie totale est de règle dans nos contrées (en cas de microcancer centro-lobaire sans métastase, l'indication peut être discutée). Elle va permettre d'utiliser le ¹³¹Iode en complément avec un excellent résultat. Le curage ganglionnaire récurrentiel homolatéral fait l'unanimité. En cas de lésion suspecte dans l'autre lobe, un curage central bilatéral est réalisé. Le curage latéral est réalisé en cas de découverte opératoire d'une adénopathie des territoires 2-3-4. Mais il est maintenant recommandé de réaliser un bilan ganglionnaire préopératoire à la recherche d'un ganglion suspect, ayant idéalement, au moins une de ces quatre caractéristiques (Figure 8-14) :

- Présence de microcalcifications ;
- Partiellement kystique ;
- Vascularisation périphérique ou globale intense ;
- Échostructure rappelant celle de la thyroïde.

Tous les ganglions cervicaux doivent être ainsi examinés (« Staging ») et la suite logique est :

- Le report sur un schéma dédié (18), qui accompagnera le patient en salle d'opération et que le chirurgien pourra consulter en peropératoire (Figure 8-15) ;
- Poser l'indication d'une cytoponction. Il peut être utile de confirmer ces données échographiques par des données cytologiques. La règle est de réaliser en même temps un rinçage d'aiguille avec 1 ml de sérum salé pour dosage de la thyroglobuline ;
- Repérer des formes multi-ganglionnaires. Dans certaines formes du sujet jeune, le cancer est d'emblée multi-métastatique ;
- Réaliser un tatouage en cas de réintervention.

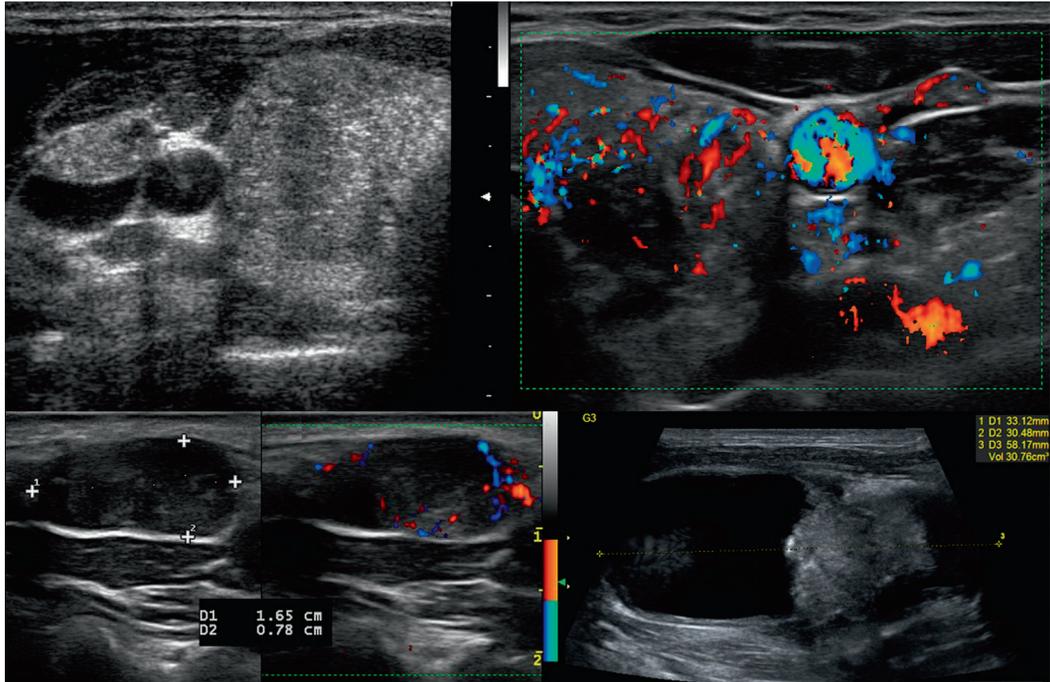


Figure 8-14 Les différents types de métastases ganglionnaire : « thyroïde-like » avec micro-calcifications, hyper-vascularisé, vascularisation périphérique, partiellement kystisé.

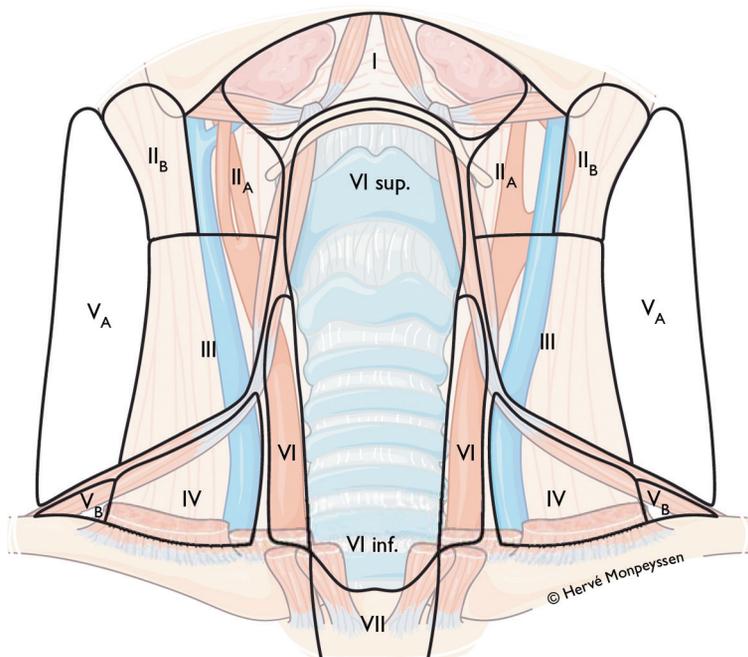


Figure 8-15 Schéma de repérage ganglionnaire.

- Dans les formes sévères ou multi-métastatiques d'emblée, une imagerie en coupe voire un TEP-FDG peut être programmé.

Particularités de la chirurgie robotique (19)

Détection d'éventuels facteurs de complexité : il est essentiel de prévenir le chirurgien de toute difficulté inattendue pouvant se faire jour lors de la procédure robotique et lui imposer de convertir en cervicotomie classique :

- Goitres volumineux ou plongeants : les limites du champ d'application de la chirurgie robotique reculent régulièrement. Il n'en reste pas moins que les goitres très volumineux sont inaccessibles à la technique. Un goitre avec prolongement inférieur volumineux peut le plus souvent être extirpé par voie haute (en prévoyant toutefois la conversion en sternotomie avec l'aide d'un chirurgien thoracique) (Figure 8-16) ;

- Thyroïdite de RIEDEL (20). Dans cette pathologie exceptionnelle, la dureté de la glande et son caractère envahissant sont telles qu'une chirurgie robotisée est peu envisageable (Figure 8-17).



Figure 8-16 Très volumineux goitre à expansion intra-thoracique en IRM.

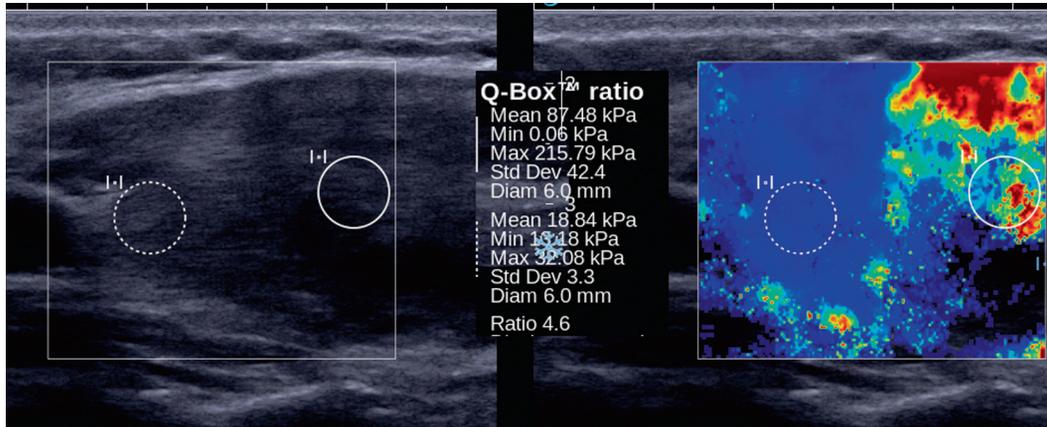


Figure 8-17 Thyroïdite de Riedel. Zone très hypo-échogène et très dure en Elastographie SWE.

- Certaines formes de cancers :
 - Cancers pT3. Les cancers repérés au staging préopératoire comme étant envahissants pour la capsule et les plans musculaires doivent bénéficier d'une chirurgie conventionnelle ;
 - Les formes où une dissection très large est à envisager d'emblée : c'est le cas des formes multi-métastatiques (surtout bilatérales), des cancers médullaires et des suspicions de carcinomes papillaires sclérosants diffus ;
 - Cancers anaplasiques. Ces cancers génèrent des envahissements dont la prise en charge chirurgicale est toujours délicate (21).

- Pièges anatomiques :
 - Volumineuses veines jugulaires antérieures. Elles sont inconstantes et parfois très volumineuses. Situées à l'angle interne du muscle sterno-cléido-mastoïdien, sur le trajet de dissection permettant d'accéder à la loge thyroïdienne (Figure 8-18) ;

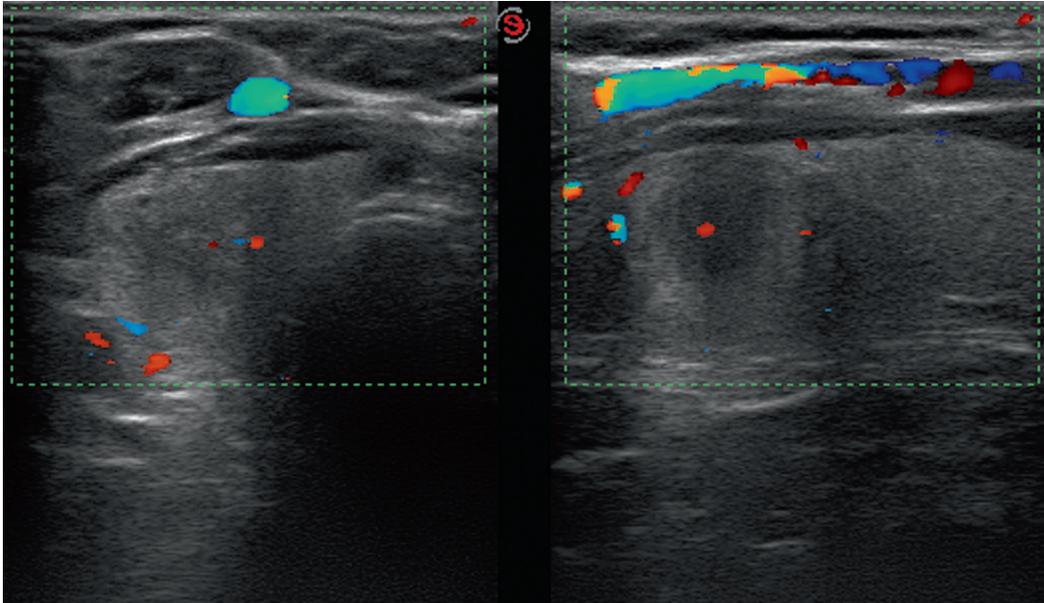


Figure 8-18 Veine jugulaire antérieure droite en EchoDoppler.

- Présence d'une valve. Le cathéter de dérivation d'une valve ventriculo-cardiaque passe dans la zone d'abord de la loge thyroïdienne (Figure 8-19).

Conclusion

Toute chirurgie thyroïdienne ou dans l'aire de la thyroïde (reprise chirurgicale ou curage ganglionnaire) doit être précédée d'une échographie experte qui va d'une certaine façon « sécuriser l'acte ». Cet examen supplémentaire est déjà recommandé dans les consensus européen et américain pour la prise en charge des cancers. Son impact financier est faible comparativement à celui des examens biologiques volontiers prescrits de façon pléthorique.

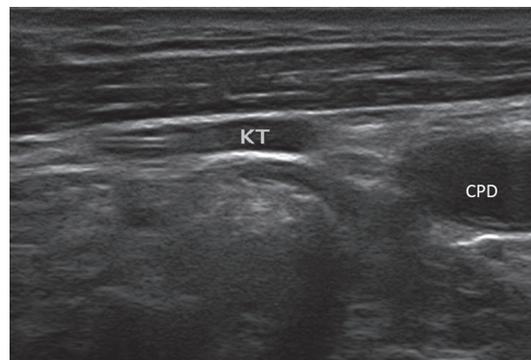


Figure 8-19 Cathéter ventriculo-cardiaque en dehors de la carotide primitive droite.

BIBLIOGRAPHIE

1. MONPEYSSEN H, TRAMALLONI J, POIREE S ET AL. Elastography of the thyroid. *Diagnostic and interventional imaging* 2013; 94(5): 535-544.
2. TRAMALLONI J, MONPEYSSEN H. Échographie de la thyroïde. FORMATION Im, editor: ELSEVIER MASSON; 2013. 191 p.

3. KO HM, BOERNER SL, GEDDIE WR. Fine-needle aspiration of a pharyngoesophageal diverticulum mimicking a calcified thyroid nodule on ultrasonography. *Diagnostic cytopathology* 2013; 41(8): 752-753.
4. VALCAVI R, FRASOLDATI A. Ultrasound-guided percutaneous ethanol injection therapy in thyroid cystic nodules. *Endocrine practice: official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists* 2004; 10(3): 269-275.
5. WEMEAU JL, SADOUL JL, D'HERBOMEZ M ET AL. Guidelines of the French society of endocrinology for the management of thyroid nodules. *Annales d'endocrinologie* 2011; 72(4): 251-281.
6. CLERC J. Quantitated thyroid scan (123I) of the thyroid nodule: a new molecular imaging. *Journal de radiologie* 2009; 90(3 Pt 2): 371-391.
7. RUSS G, ROYER B, BIGORGNE C ET AL. Prospective evaluation of thyroid imaging reporting and data system on 4550 nodules with and without elastography. *European journal of endocrinology/European Federation of Endocrine Societies* 2013; 168(5): 649-655.
8. BALOCH ZW, LIVOLSI VA, ASA SL ET AL. Diagnostic terminology and morphologic criteria for cytologic diagnosis of thyroid lesions: a synopsis of the National Cancer Institute Thyroid Fine-Needle Aspiration State of the Science Conference. *Diagnostic cytopathology* 2008; 36(6): 425-437.
9. KIM EH, KIM JY, KIM TJ. Aggressive primary thyroid lymphoma: imaging features of two elderly patients. *Ultrasonography* 2014; 33(4): 298-302.
10. ERBIL Y, OZLUK Y, GIRIS M ET AL. Effect of lugol solution on thyroid gland blood flow and microvessel density in the patients with Graves' disease. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 2007; 92(6): 2182-2189.
11. CAI Q, GUAN Z, HUANG X ET AL. The usefulness of preoperative computed tomography and intraoperative neuromonitoring identification of the nonrecurrent inferior laryngeal nerve. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies* 2013; 270(7): 2135-2140.
12. MONPEYSSEN H, TRAMALLONI J. Echographie de la thyroïde. In: Elsevier, editor. *Encycl Med Chir Paris*; 2005. p. 1-22.
13. GERACI G, PISELLO F, LIVOLSI F ET AL. The importance of pyramidal lobe in thyroid surgery. *Il Giornale di chirurgia* 2008; 29(11-12): 479-482.
14. GUERRA G, CINELLI M, MESOLELLA M ET AL. Morphological, diagnostic and surgical features of ectopic thyroid gland: a review of literature. *International journal of surgery* 2014; 12 Suppl 1: S3-11.
15. SCHLUMBERGER M, BASTHOLT L, DRALLE H ET AL. 2012 European thyroid association guidelines for metastatic medullary thyroid cancer. *European thyroid journal* 2012; 1(1): 5-14.
16. LEENHARDT L, BORSON-CHAZOT F, CALZADA M ET AL. Good practice guide for cervical ultrasound scan and echo-guided techniques in treating differentiated thyroid cancer of vesicular origin. *Annales d'endocrinologie* 2011; 72(3): 173-197.
17. WU LM, GU HY, QU XH ET AL. The accuracy of ultrasonography in the preoperative diagnosis of cervical lymph node metastasis in patients with papillary thyroid carcinoma: A meta-analysis. *European journal of radiology* 2012; 81(8): 1798-1805.
18. LEENHARDT L, ERDOGAN MF, HEGEDUS L ET AL. 2013 European thyroid association guidelines for cervical ultrasound scan and ultrasound-guided techniques in the postoperative management of patients with thyroid cancer. *European thyroid journal* 2013; 2(3): 147-159.
19. AİDAN P, PICKBURN H, MONPEYSSEN H, BOCCARA G. Indications for the gasless transaxillary robotic approach to thyroid surgery: experience of forty-seven procedures at the american hospital of paris. *European thyroid journal* 2013; 2(2): 102-109.
20. SLMAN R, MONPEYSSEN H, DESARNAUD S ET AL. Ultrasound, elastography, and fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography imaging in Riedel's thyroiditis: report of two cases. *Thyroid: official journal of the American Thyroid Association* 2011; 21(7): 799-804.
21. HOBBS HA, BAHL M, NELSON RC ET AL. Applying the Society of Radiologists in Ultrasound recommendations for fine-needle aspiration of thyroid nodules: effect on workup and malignancy detection. *AJR American journal of roentgenology* 2014; 202(3): 602-607.

Bilan biologique préopératoire

Hervé Monpeysse

Hôpital Américain de Paris – Service Imagerie – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine

Le bilan biologique préopératoire est le même pour une chirurgie thyroïdienne conventionnelle ou robotisée. Il va dépendre en partie de l'indication chirurgicale.

La connaissance du schéma de l'axe thyroïdienne est indispensable pour comprendre l'utilité de certains dosages. (Figure 9-1)

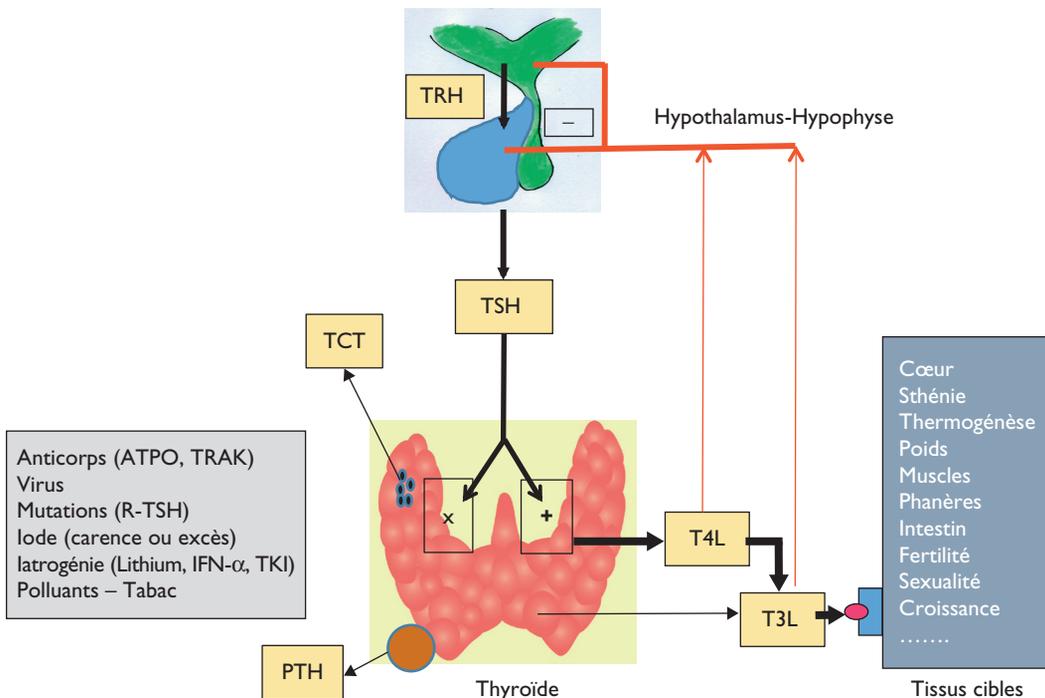


Figure 9-1 Axe hypothalamo-hypophysio thyroïdien.

Le bilan spécifique minimum

Il complète la biologie préopératoire classique éventuellement demandée par l'anesthésiste.

- la TSH (Thyréostimulating Hormone) ou hormone thyrotrope. C'est l'hormone hypophysaire qui est responsable de l'activation de la fonction sécrétoire et (en partie) responsable de la multiplication cellulaire. Un taux élevé oriente vers une hypothyroïdie, un taux très bas vers une hyperthyroïdie. Ce dosage permet en outre de fixer l'objectif de taux de TSH en postopératoire ;

- la T4L (Thyroxine libre) qui est l'hormone sécrétée majoritairement par la thyroïde. Elle est élevée en cas d'hyperthyroïdie, abaissée en cas d'hypothyroïdie. Elle évolue normalement à l'inverse de la TSH. Si tel n'est pas le cas, il faut suspecter une dysfonction rare (insuffisance thyrotrope si TSH et T4L sont basses, syndrome de résistance aux hormones thyroïdiennes si TSH et T4L sont élevées) ;

- les ATPO (anticorps anti thyroperoxydase) marqueurs de la thyropathie auto-immune qui sera appelée maladie de Hashimoto en présence d'un goitre. Leur positivité peut indiquer au chirurgien une difficulté opératoire particulière ;

- la CT (calcitonine), hormone sécrétée par les cellules C (ou parafolliculaires) qui sont hébergées dans le tiers supérieur des lobes depuis la période fœtale. Un taux élevé en préopératoire doit faire rechercher une tumeur à calcitonine (contrôle de dosages, échographie, cytoponction, dosage *in situ* sur produit de cytologie). Car en cas de cancer sécrétant la calcitonine (appelé cancer médullaire), le facteur pronostique essentiel est la qualité de la prise en charge chirurgicale initiale. Un dosage de l'ACE (antigène carcino-embryonnaire) est dans ce cas indispensable¹ ;

- la CRP (protéine C-Réactive) pour éviter d'opérer un patient porteur d'une thyroïdite subaiguë qui va guérir seule ;

- la calcémie corrigée (par le dosage de l'albumine) pour détecter une hypercalcémie ou connaître le set-point préopératoire permettant de fixer le seuil d'intervention thérapeutique.

En cas d'hyperthyroïdie

- les anticorps anti-récepteurs de TSH (TRAK) qui signent la maladie de Basedow. Leur forte positivité doit renforcer l'indication de bilan ophtalmologique spécialisé préopératoire, pour éventuellement poser l'indication d'une corticothérapie « d'encadrement » ;

- la T3 libre, majoritairement sécrétée en cas d'adénome hypersécrétant (nodule toxique dit de Plummer) ;

En cas d'hypercalcémie

- le bilan phosphocalcique complet (Calcémie ionisée + Ph sanguin, phosphatémie, 25 OH D3 et PTH) ;

- calciurie dès 24 heures.

1 Pomares FJ, Rodriguez JM, Nicolas F, et al. Presurgical assessment of the tumor burden of familial medullary thyroid carcinoma by calcitonin testing. Journal of the American College of Surgeons 2002; 195(5):630-634.

En cas de cancer de souche vésiculaire (papillaire et folliculaire)

– en cas de reprise chirurgicale pour curage ganglionnaire, un dosage de thyroglobuline et d’anticorps anti-thyroglobulines est requis.

La constatation d’une incohérence dans ce bilan sera relevée par l’endocrinologue en charge du dossier.

Mise en place du robot, habillage et instrumentation

10

Claudine Jados

Infirmière de bloc opératoire – Diplômée de robotique – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine

Introduction : le robot da Vinci® « Si »

Da Vinci® « Si » est la dernière génération de robot da Vinci®. Il s'agit d'un équipement médical de haute technologie. Il comporte 3 éléments :

- le robot proprement dit est équipé de quatre bras articulés dont trois portent des instruments chirurgicaux (pince à préhension, pince coagulante, ciseaux à dissection,...). Le quatrième bras porte l'optique relié à la caméra ;
- la console de commande où le chirurgien prend place devant une visionneuse double optique. Il y voit des images en 3D et en haute définition. Il manipule ensuite les instruments du robot à distance (télémanipulation) ;
- la colonne avec écran plat en haute définition sur laquelle l'image est transmise pour permettre à l'ensemble de l'équipe (instrumentiste, aide opératoire, anesthésiste) de bien suivre l'intervention et veiller au bon déroulement de celle-ci. La colonne comporte également le système d'enregistrement de l'intervention.

L'Instrumentation pour la thyroïdectomie avec le robot da Vinci®

Pour la Voie d'abord transaxillaire

Les principaux instruments sont (Figure 10-1) :

- bistouri froid n° 23 ;
- bistouri électrique manuel + long couteau ;
- écarteur de Farabeuf (petits-moyens et longs) ;
- écarteurs éclairants ;
- câble de lumière froide X 2 ;
- écarteur de Kuppersmith ;
- dissecteur et paquet de paroi.



Figure 10-1 Les instruments utilisés pour la voie d'abord.

L'assistance robot

Les principaux instruments utilisés sont (Figure 10-2) :

- deux trocarts de 5 mm, un trocart de 8 mm et un de 12 mm par lesquels sont introduits les instruments ;
- le dissecteur « Maryland », utilisé pour la dissection fine des tissus ;
- la pince à préhension « Prograsp » ;
- l'ultracision « Harmonic » permet d'attraper, disséquer et coaguler les tissus ;
- si nécessaire, le chirurgien peut également utiliser la Maryland bipolaire pour plus de coagulation ;
- l'optique 30° est relié à la caméra qui transmet l'image en 3D et en haute définition ;
- le système de lavage-aspiration est important car cette chirurgie peut parfois être hémorragique.



Figure 10-2 Les instruments utilisés pour la thyroïdectomie.

L'accueil et l'installation du patient

Dès son arrivée au bloc opératoire, le patient est accueilli par l'infirmière. Les questions habituelles lui sont posées (son identité, sa date de naissance, ses allergies, sa pathologie,...).

Ensuite il est installé en salle par l'ensemble de l'équipe (anesthésiste, chirurgien, infirmière, brancardier,...).

Le patient est installé sur une table d'opération universelle en décubitus dorsal. Les points d'appuis sont vérifiés et installés confortablement (gel, mousses,...).

Lorsque le patient est bien endormi, on l'installe de manière à faciliter l'intervention.

Le bras opposé au côté à opérer est placé le long du corps et l'autre bras est mis sur un appui bras, de type appui de Goepel, en hyper-extension de manière à dégager la voie d'abord axillaire (Figure 10-3).



Figure 10-3 Installation du patient avec le bras en extension.

Un billot est installé sous les épaules de manière à positionner le cou en hyper-extension.

Le statif chirurgical est positionné perpendiculairement au malade du côté opposé à la lobectomie thyroïdienne.

La tête et les yeux sont bien protégés. La couverture chauffante est installée pour éviter le refroidissement du patient.

La plaque de bistouri électrique est mise en place.

L'installation du robot et le rôle de l'assistant

Avant l'amarrage ou « docking » du robot au patient, les quatre bras du robot sont préalablement habillés stérilement à l'aide des champs spécifiques (Figure 10-4).

Ainsi, les règles d'asepsie sont parfaitement respectées afin de limiter toutes contaminations du champ opératoire.

Les rôles de l'assistant sont importants et sont les suivants :

- préparation du matériel nécessaire à l'intervention ;
- aider le chirurgien à la préparation de la voie d'abord
 - écarter les muscles,
 - aspirer,
 - mise à disposition des compresses ;



Figure 10-4 Habillage d'un bras du robot et préparation de la mise en place de l'instrument.

- mise en place de l'écarteur, l'écarteur permet l'ouverture de la voie d'abord durant toute l'intervention ;
- habillage stérile du robot ;
- calibrage de l'endoscope :
 - configuration des paramètres de l'endoscope,
 - équilibrage de la balance des blancs ;
- d'une manière générale et en fonction des besoins, l'assistant aspire les saignements et lave au sérum physiologique si nécessaire.
- afin d'offrir une visibilité parfaite au chirurgien, l'assistant se sert également de son aspirateur pour écarter les tissus ;
- il met des compresses à la disposition du chirurgien, dans le champ opératoire si besoin ;
- l'assistant anticipe et remédie aux problèmes engendrés par les conflits entre les bras du robot lorsque ceux-ci surviennent ;
- extraction du prélèvement opératoire. pour éviter toute dissémination de cellules pathologique, l'assistant sort la pièce opératoire à l'aide d'un sac d'extraction.

Une fois la voie d'abord réalisée et les bras du robot habillés stérilement, la phase de docking peut débuter. Cette opération consiste à installer les quatre bras du robot dans la voie d'abord.

Afin d'éviter tout conflit entre les bras articulés du robot, il est nécessaire de respecter les angulations entre ceux-ci.

En effet toute mauvaise installation des bras compromet la bonne exécution des gestes télécommandés du chirurgien.

Le déroulement du docking est le suivant (Figure 10-5) :

- L'endoscope 30 degrés est installé dans la voie d'abord de manière à parfaitement visualiser la glande thyroïde, l'endoscope est incliné à 30 degré vers le bas ;
- la prograss forcps servant à tracter la glande est installée parallèlement à la valve de l'écarteur, à droite de l'optique si la voie d'abord est faite à droite ou à gauche de l'optique si la voie d'abord est faite à gauche ;

- le maryland dissector destiné à disséquer est installé légèrement incliné vers le bas, toujours à gauche de l'endoscope ;
 - l'harmonic ultracision coagulant et sectionnant est toujours installé à droite de l'optique.
- À la fin de l'intervention, les bras du robot sont ôtés délicatement du champ opératoire par l'assistant.



Figure 10-5 les bras positionnés du robot.

Écarteurs pour la chirurgie thyroïdienne robotique par voie axillaire

11

Ronald B. Kuppersmith

MD, MBA, FACS – *The Texas Institute for Thyroid and Parathyroid Surgery – Texas ENT and Allergy*
– 1730 Birmingham drive – College Station, Texas – USA

Création et maintien de l'espace de dissection

Dans toute chirurgie, il est difficile de réaliser et de maintenir une bonne exposition. L'exposition permet au chirurgien d'accéder à l'organe cible et de réaliser l'intervention chirurgicale projetée. Dans la chirurgie thyroïdienne traditionnelle, cela est réalisé grâce à l'intervention d'aides opératoires et d'écarteurs manuels. Avec le développement de la chirurgie robot-assistée, le concept de réaliser et de maintenir un espace de travail pour le chirurgien se s'est renforcé.

Dans les débuts de cette chirurgie, l'insufflation de gaz carbonique (CO₂) a été utilisée pour maintenir artificiellement cet espace de travail.

Tandis que cette technique est utile pour les interventions abdominales ou pelviennes, elle est plus difficile pour le cou, et peut entraîner des complications. De plus, l'insufflation au niveau du cou peut rendre la visualisation difficile en raison des volutes de fumée dues à l'électrocoagulation. De plus, l'utilisation de l'aspiration entraîne une rupture de l'espace de travail, rendant la vision du site opératoire potentiellement plus difficile. La chirurgie thyroïdienne par voie axillaire impose des contraintes particulières qui nécessitent des systèmes d'écarteurs spécifiques pour maintenir un espace de travail satisfaisant.

Accéder à la thyroïde depuis la région axillaire nécessite la création d'un espace relativement large permettant un accès direct à la thyroïde. L'incision initiale est faite dans le creux axillaire puis la dissection est menée entre les tissus sous-cutanés et le muscle grand pectoral. L'espace s'étend au-dessus de la clavicule, entre les deux chefs du muscle sterno-cléido-mastoïdien, et sous les muscles sous-hyoïdiens et au-delà de la ligne médiane. Cet espace est d'abord créé manuellement, avec des instruments de macro chirurgie, sans assistance du robot. Le travail de dissection du chirurgien se réalise depuis le côté homolatéral à l'incision, tandis que les aides opératoires sont du côté controlatéral utilisant des écarteurs de plus en plus longs pour soulever les tissus superficiels. En fonction du temps nécessaire pour la création de cet espace de travail, de la taille des patients, et de la force des aides opératoires, ce temps opératoire de la procédure peut être physiquement difficile pour les aides opératoires. Une fois que cet espace est créé manuellement, cet espace de travail nécessite d'être maintenu en permanence afin que les instruments du robot puissent être manipulés dans cet espace de travail sans conflit. La configuration et la taille du robot réalisent des défis pour maintenir cet espace. Dans le but d'avoir suffisamment de force pour maintenir cet espace de travail, les écarteurs doivent être maintenus du côté controlatéral à l'incision. Il serait presque impossible pour un assistant humain de maintenir les écarteurs pendant la

période « robotique » de l'intervention, du fait de la présence physique du robot (base et bras) et des mouvements des bras du robot. De plus, la quantité d'énergie nécessaire pour maintenir de façon efficace l'espace de travail durant toute la durée opératoire serait difficile voire impossible pour l'aide opératoire même si l'accès physique était possible.

Les éléments du système d'écarteur

La solution pour maintenir l'espace de travail durant la partie robotique de l'intervention est d'utiliser un système d'écarteur monté sur la table d'opération pendant l'intervention. Il existe plusieurs systèmes commercialisés disponibles, qui sont similaires dans leur fonction avec des variations mineures. Les systèmes les plus utilisés incluent celui du Professeur Woong Youn Chung, fabriqué en Corée du Sud (Figure 11-1), et celui créé par Ronald B. Koppersmith, fabriqué aux États-Unis par Marina Medical (Figure 11-2). Les autres types d'écarteurs sont moins utilisés :

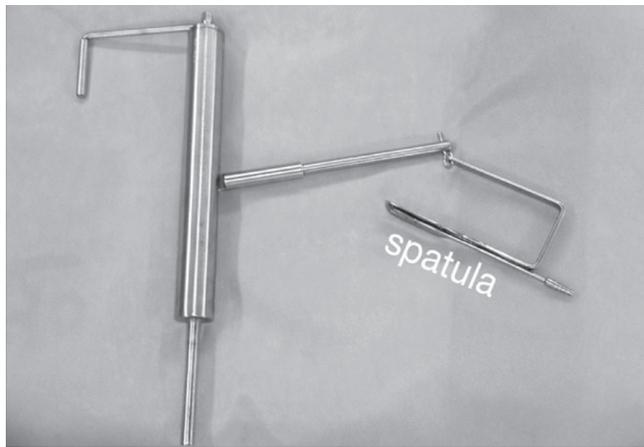


Figure 11-1 L'écarteur du Pr Chung.

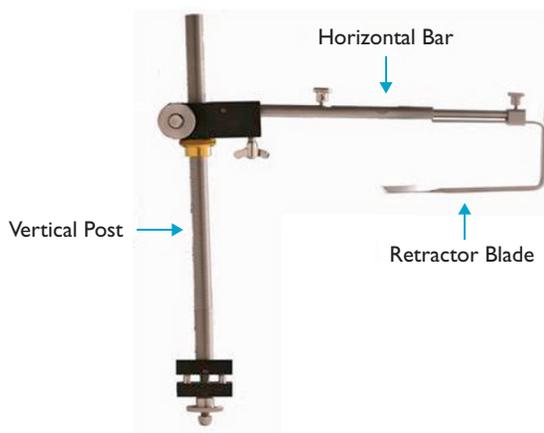


Figure 11-2 L'écarteur de R. Koppersmith (avec l'accord de R. Koppersmith).

précisément. La portion la plus proximale de la barre peut aussi être mobilisée vers le haut d'un angle de 15°. Cette barre horizontale possède aussi un mécanisme pour fixer le véritable rétracteur

l'écarteur de Modena fabriqué en Italie (Figure 11-3), l'écarteur Ansabere d'Espagne, le système des écarteurs Giulianotti aux États-Unis, et d'autres types d'écarteurs développés localement par des institutions autonomes. Ces systèmes, bien qu'ayant des différences caractéristiques, utilisent les mêmes principes. Ces systèmes sont fabriqués pour fournir une force adéquate et un support tout en ne rentrant pas en conflit avec le robot et la position du patient. Les systèmes d'écarteurs sont habituellement composés de trois éléments (Figure 11-2) :

- un **pilier vertical** est fixé à la table d'opération. Ce pilier est nécessairement lourd, donnant la stabilité et permettant aux écarteurs d'être baissés ou levés pour permettre une grande force verticale afin de conserver un espace de travail ouvert ;

- une **barre horizontale** est attachée au pilier vertical et se déploie au-dessus du patient. Le niveau de hauteur de la barre peut être ajusté au niveau du poteau vertical. Grâce à un mécanisme télescopique cette barre horizontale peut être raccourcie ou allongée si besoin. La barre peut être mobilisée autour du pilier vertical de façon à être orientée plus

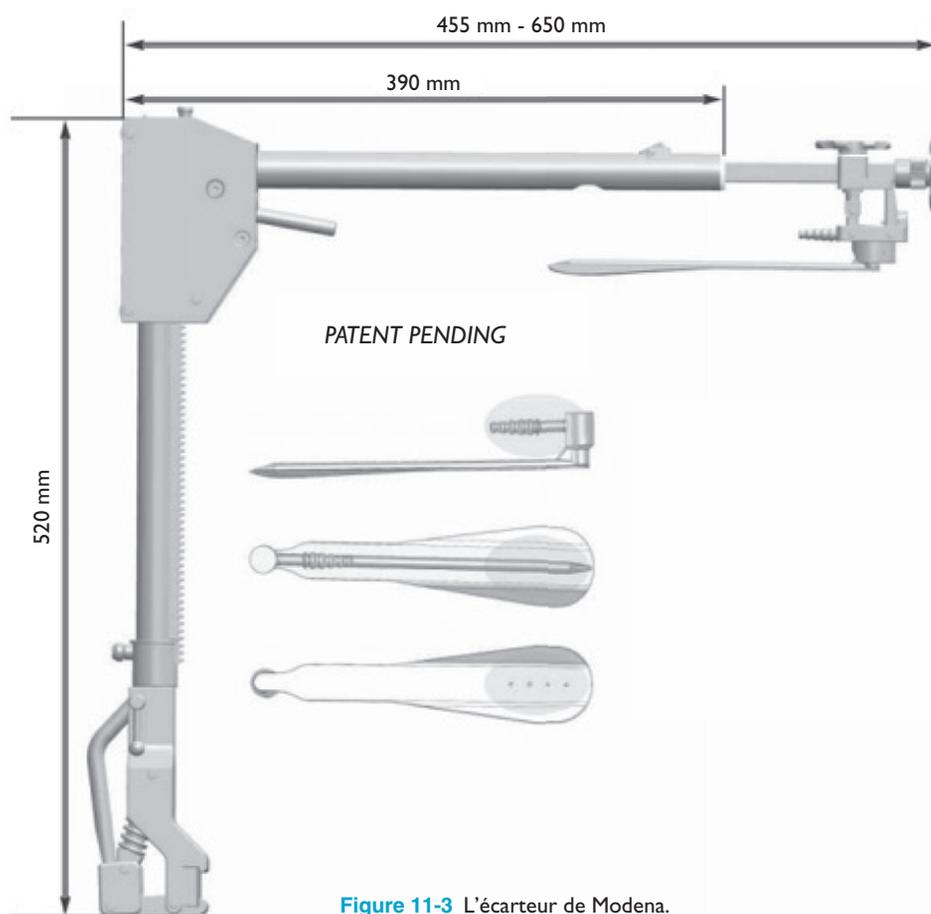


Figure 11-3 L'écarteur de Modena.

Cette fixation peut se faire avec un crochet ou une fixation statique utilisant un mécanisme de verrouillage à vis. Toutes les portions ajustables de la barre horizontale peuvent être fixées avec un mécanisme à vis ;

- **les lames de l'écarteur** sont les éléments finaux du système. Elles sont vraiment introduites dans l'ouverture de l'espace de travail : sous la partie superficielle du lambeau, sous le chef sternal du muscle sterno-cléido-mastoïdien et sous les muscles sous hyoïdiens. Les lames comportent une poignée, une spatule, et une canule d'aspiration intégrée pour aider à évacuer la fumée due à la coagulation. La partie spatulée de l'écarteur est d'habitude fine de façon à pouvoir être facilement placée sous les muscles sous hyoïdiens. Certains dispositifs ont une petite lèvre à son extrémité pour faciliter le maintien des muscles sous l'écarteur. Les lames sont disponibles en différentes longueur et largeur de spatule pour s'adapter à la morphologie du patient.

L'installation de l'écarteur

Avant l'incision, le pilier vertical est attaché stérilement à la table d'opération (Figure 11-4). Durant la création de l'espace de travail, les aides opératoires utilisent progressivement des écarteurs de plus en plus longs au fur et à mesure que l'espace de travail devient plus étendu.

Une fois l'espace de travail créé, une lame d'écarteur est choisie. Quand le chirurgien est prêt à fixer la lame en place, la barre horizontale est attachée au pilier vertical. La barre horizontale est

initialement fixée à un niveau vertical bas pour faciliter son positionnement. Tous les aspects ajustables de la barre horizontale (fixation de l'écarteur, mécanisme télescopique, rotation supérieure et inférieure) à l'exception de sa hauteur verticale sont laissés non fixés de façon à ce qu'ils puissent être ajustés pour faciliter le placement de l'écarteur (Figure 11-5).

À ce moment, la lame de l'écarteur est placée manuellement dans l'espace de travail, son extrémité étant placée sous les muscles sous hyoïdiens. Le chirurgien doit vérifier que la hauteur de l'espace de travail au niveau de l'incision dépasse 4 cm : c'est un indicateur d'espace adéquat. La lame d'écarteur peut être fixée à la barre horizontale, et le mécanisme télescopique de la barre horizontale peut aussi être fixé (Figure 11-6).



Figure 11-4 Fixation du pilier vertical de l'écarteur à la table opératoire.



Figure 11-5 Introduction de la spatule dans la lame horizontale de l'écarteur.



Figure 11-6 Fixation du mécanisme télescopique au niveau de la barre horizontale.

Avant que la fixation rigide de tout le système soit réalisée, le chirurgien doit vérifier que l'exposition est satisfaisante pour réaliser l'intervention. Il est plus facile d'obtenir manuellement l'exposition et de placer correctement le système d'écarteur à ce moment, plutôt que de fixer l'exposition une fois que le robot a été habillé et que la partie robotique de l'intervention ait débutée. Si l'exposition n'est pas satisfaisante, le chirurgien doit replacer l'écarteur et/ou compléter la dissection.

Lorsque l'exposition adéquate a été vérifiée, la barre horizontale est manuellement remontée verticalement et fixée en place en utilisant le mécanisme du pilier vertical. L'aspect rotationnel de la barre horizontale est aussi fixé à ce moment. Dans quelques cas, en utilisant le mécanisme d'angulation proximal de cette barre peut être utilisé pour obtenir une exposition supplémentaire (Figure 11-7).

Après fixation de l'écarteur, le robot peut être mis en place (Figure 11-8).



Figure 11-7 Manipulation de la rotation de la lame horizontale.



Figure 11-8 Installation de la lame dans l'espace de travail. L'aspiration est branchée à la canule d'aspiration de la lame.

BIBLIOGRAPHIE

1. KUPPERSMITH RB. Innovative Approaches to the Thyroid Gland. *ENT & Audiology News* 2012; 21(4): 64-65.
2. KUPPERSMITH RB, HOLSINGER FC. Robotic Thyroid Surgery: An Initial Experience with North American Patients. *The Laryngoscope* 2011; 121(3): 521-526.
3. HOLSINGER FC, KUPPERSMITH RB, CHUNG WY. Robotic and Extracervical Approaches to the Thyroid and Parathyroid Glands: A Modern Classification Scheme. *Surgery of the Thyroid and Parathyroid Glands*, edited by Greg Randolph. Elsevier-Saunders. 2012. Pages 358-366.

Positionnement et manipulation des instruments du robot

12

Patrick Aidan^a, Michel Germain^b, Claudine Jados^c

a. Chef du Département de chirurgie ORL et cervico-faciale – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine – France

b. Département ORL – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine – France

c. Infirmière de bloc opératoire – Diplômée de robotique – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine

Le robot da Vinci® comporte quatre bras : un pour l'optique, et trois instruments : la pince ProGrasp, la pince Maryland, et l'Harmonic.

En matière de robotique il existe des recommandations importantes :

- il faut disséquer de la superficie à la profondeur ;
- le positionnement des instruments est très particulier : la pince ProGrasp est placée au-dessus de la pince Maryland, ce qui permet de tirer la glande thyroïde vers le haut ;
- réaliser une bonne hémostase est fondamental ;
- le lavage doit être soigneux avec une solution au sérum physiologique.

Les fonctions de chaque instrument

– La pince « **ProGrasp** » est principalement utilisée comme écarteur. Cette pince a une longueur de 8 mm.

La pince « ProGrasp » peut être manipulée dans tous les plans de l'espace (7 degrés de liberté). Elle peut être utilisée comme une pince pour tracter le lobe thyroïdien soit comme un écarteur de façon à récliner le lobe thyroïdien notamment lorsqu'il existe des goitres avec de volumineux nodules. Cette pince est un élément majeur de cette chirurgie car elle permet au chirurgien de s'exposer de façon optimale pour réaliser la chirurgie.

– La pince « **Maryland** » est aussi une pièce maîtresse dans cette chirurgie. Elle mesure 5 mm.

La pince « Maryland », comme la « ProGrasp », peut être manipulée dans tous les plans de l'espace. Elle sert à la fois de dissecteur et de pince tractrice.

– Le troisième instrument est la pince « **Harmonic** » qui est à la fois un instrument de dissection et de coagulation. Elle mesure également 5 mm. Contrairement aux 2 autres pinces, elle n'est pas articulée ce qui rend sa manipulation moins libre. En revanche, elle permet une extrême précision de coagulation. Cette pince possède une lame active et une lame inactive, ce qui permet une coagulation proche du nerf en orientant la lame inactive vers la zone du nerf récurrent.

Positionnement des instruments en robotique thyroïdienne

Après l'habillage stérile du robot, il y a le 2^e temps : le « docking » du robot, c'est-à-dire sa mise en place. Il est très important de comprendre le positionnement des instruments pour réaliser la chirurgie proprement dite dans les meilleures conditions.

L'optique rigide est introduite en premier lieu au niveau de la voie d'abord. Son champ de vision, distal, est orienté à 30° vers le bas (Figure 12-1).

Lorsque l'optique est mise en place, on introduit par la même voie d'abord la pince « ProGrasp ».

La pince « ProGrasp » doit être positionnée au-dessus de l'optique et en parallèle, dans l'axe de l'optique.

De chaque côté, les autres instruments sont mis en place. Pour une voie d'abord gauche, on place l'« Harmonic » à droite et la pince « Maryland » à gauche.

Pour une intervention du côté droit et on fait l'inverse, c'est à dire l'« Harmonic » à gauche et la pince « Maryland » à droite, pour un chirurgien droitier.

Dans le cas habituel, l'« Harmonic » est toujours à droite (pour un chirurgien droitier).

Mais il est possible de changer les instruments de bras en fonction des nécessités et des difficultés de l'intervention chirurgicale.

Le bon positionnement des instruments est primordial pour éviter les conflits entre les instruments durant la procédure.

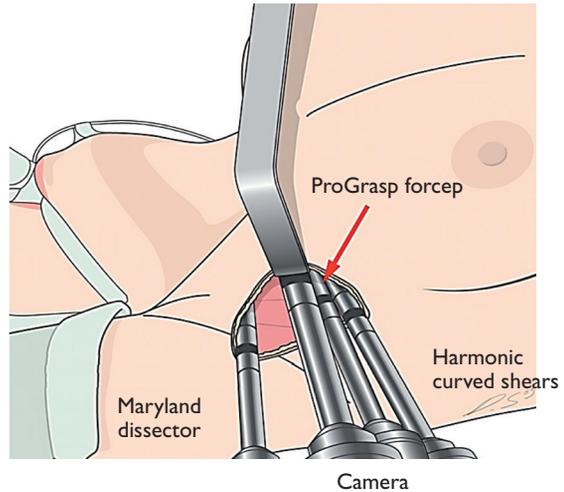


Figure 12-1 Positionnement des instruments du robot pour la thyroïdectomie par voie axillaire.

Technique de thyroïdectomie axillaire avec le robot da Vinci®

13

Patrick Aïdan^a, Michel Germain^b

*a. Chef du Département de chirurgie ORL et cervico-faciale – Hôpital Américain de Paris
– 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine – France*

*b. Département ORL – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo
– 92200 Neuilly-sur-Seine – France*

Depuis la technique de thyroïdectomie, décrite par Kocher (1), prix Nobel de Médecine, celle-ci n'a pas beaucoup évolué.

Plusieurs auteurs ont publié des techniques endoscopiques, mais celles-ci restent peu pratiquées pour de nombreuses raisons (2) : la vision en 2 dimensions, la cicatrice cervicale visible, les instruments rigides, la difficulté à effectuer une totalisation thyroïdienne ou de pratiquer des curages en cas de cancer (3).

La thyroïdectomie robotisée par voie axillaire, décrite en 2007 par l'équipe du Pr Chung de Séoul permet d'éviter une cicatrice cervicale visible tout en gardant une morbidité et une efficacité équivalente à la technique conventionnelle.

– La voie d'abord axillaire est la clé de cette chirurgie. Elle doit être parfaitement maîtrisée de manière à effectuer une chirurgie sans risque et sans conflit entre les quatre bras du robot.

– La qualité de l'optique en 3D HD permet la visualisation en relief de la glande thyroïde et des structures avoisinantes. La mobilité des instruments permet une dissection précise et une exérèse complète de la glande si nécessaire.

La thyroïdectomie par voie cervicale reste bien sûr la technique de référence. En effet, il n'existe pas de retour de force dans la technique robotisée, ce qui impose aux chirurgiens de faire appel à « une mémoire chirurgicale » en particulier grâce à la qualité de la vision du système robotisée. Les indications pour la chirurgie robotisée sont encore limitées et il existe un risque de conversion nécessitant une bonne maîtrise de la chirurgie conventionnelle. Cependant avec l'amélioration des instruments et l'expérience de l'opérateur ; les indications vont s'élargir et d'autres organes ou régions seront facilement abordés.

La technique de thyroïdectomie avec le robot

Les principaux avantages du robot sont les suivants :

- la vision 3D permise grâce aux deux sources de lumière et aux deux caméras ;
- le grossissement permis est de 10 fois ;
- la présence de 7 degrés de liberté des instruments donne une très grande dextérité

Installation

Le patient est sous anesthésie générale en position de décubitus dorsal. L'intubation se fait à l'aide d'une sonde endotrachéale avec un système de monitoring permanent du nerf récurrent (NIM 3 Medtronic®). Le bras est positionné en abduction, plié au-dessus de la tête selon Kuppersmith et al. (4). Les repères du cartilage thyroïde, de la fourchette sternale, du muscle sterno-cléido-mastoïdien et de l'incision de 5 à 6 cm sont dessinés sur la peau du patient.

Voie d'abord axillaire

Après badigeonnage et drapage du patient, l'incision se fait au niveau du creux axillaire jusqu'au niveau de l'aponévrose du muscle grand pectoral. Cette incision évite les glandes sudoripares de l'aisselle et respecte la voie d'abord des curages ganglionnaires. La dissection débute tout le long de ce muscle en haut vers la clavicule, en avant vers la fourchette sternale. La dissection se porte ensuite au niveau de l'insertion sternale du sterno-cléido-mastoïdien (SCM), la dissection se fait le long de ce chef musculaire. On passe ensuite entre les 2 chefs du SCM pour aller découvrir le muscle omo-hyoïdien. Celui-ci est alors chargé par l'écarteur supérieur, puis on dissèque les muscles sous-hyoïdiens et on ouvre la loge thyroïdienne latéralement après avoir repéré la veine jugulaire interne. La dissection de la glande est poursuivie jusqu'au niveau controlatéral.

On place alors l'écarteur autostatique entre la glande thyroïde et les muscles sous-hyoïdiens.

Mise en place du robot

Après avoir drapé les bras du Robot, la mise en place débute par l'optique puis les 3 bras latéraux sont mis en place de chaque côté de l'optique. Les instruments utilisés sont la pince « Maryland », la pince « Harmonic » chacune de 5 mm (système d'ultracision), et la pince « ProGrasp » de 8 mm. L'assistant se place de l'autre côté du patient par rapport au robot, au-dessus du patient. Il maintient les plans écartés à l'aide d'une aspiration longue et rigide d'endoscopie. Il permet également de mettre à disposition dans le champ opératoire des compresses marquées, radio-opaques, si nécessaire.

Exérèse de la glande thyroïde

– Une fois le robot mis en place (docking), on débute la dissection de la glande par le pôle supérieur. La dissection et la section du pédicule thyroïdien supérieur se fait avec l'aide de la pince « Harmonic » au contact de la glande, de manière à éviter un traumatisme du nerf laryngé supérieur. Il arrive dans bon nombre de cas que l'on visualise ce nerf posé sur le muscle crico-thyroïdien. On ne pratique pas de repérage systématique de ce nerf. On dissèque ensuite la glande parathyroïdienne supérieure tout en la conservant.

– Après avoir libéré le pôle supérieur de la glande, on se porte au niveau inférieur où l'on va repérer la trachée et la partie inférieure de l'isthme. On repère ensuite le nerf récurrent et l'artère thyroïdienne inférieure. Le nerf est stimulé à l'aide d'une sonde de monitoring à sa découverte (1,0 mA). On pratique ensuite la dissection de la glande parathyroïde inférieure que l'on conserve. La glande thyroïde est alors disséquée et libérée tout le long de la trachée en suivant le nerf sur tout son trajet latéro-tracheal. On peut ensuite pratiquer une isthmectomie. La glande thyroïde est introduite dans un sac d'endoscopie, puis celui-ci est retiré de manière à éviter toute effraction de tissu thyroïdien le long de la voie d'abord. On stimule le nerf récurrent après ablation du lobe thyroïdien.

– L'exérèse de la partie controlatérale débute au niveau médian par une libération du ligament de « Grüber ». Puis on se porte au niveau supérieur afin de disséquer et sectionner le pédicule

thyroïdien supérieur. On libère ensuite le pôle inférieur de la glande thyroïde pour aller disséquer et conserver la parathyroïde inférieure. La table d'opération est tournée et inclinée de 10 à 15° du côté de l'incision axillaire, puis la glande est tractée vers le haut et le dedans pour la faire tourner autour de la trachée. L'extrême maniabilité des instruments permet ces manœuvres. Le nerf récurrent controlatéral est alors visible puis il est disséqué sur toute sa longueur jusqu'à son entrée au niveau laryngé. La glande controlatérale est alors retirée par l'intermédiaire d'un sac d'endoscopie.

Il peut arriver d'avoir au niveau de la pièce opératoire les glandes parathyroïdes. Celles-ci sont facilement visualisables de par leur couleur chamois.

Aussi, avant de retirer la pièce opératoire, la glande thyroïde est observée longuement de manière à contrôler l'absence de glande(s) parathyroïde(s) autour de la glande thyroïde. Si une glande parathyroïde est retrouvée, elle est alors sectionnée en 3 ou 4 morceaux, et ceux-ci sont réintroduits au niveau du muscle sterno-cléido-mastoïdien, au niveau de la voie d'abord axillaire.

Les curages récurrentiels homolatéral et central peuvent être effectués si nécessaire dans le même temps opératoire en cas de carcinome ou en cas de tumeur indéterminée à l'examen extemporané.

On finit l'intervention par le temps de fermeture et la mise en place d'un drain de « Blake », aspiratif dans la loge thyroïdienne ressorti en arrière de l'incision axillaire. Le drain est ensuite retiré 48 h après l'intervention.

L'intervention est filmée et enregistrée par un système numérique (ORPHEUS-MEDICAL®) branché sur la console par une sortie SDI (mp4 H264).

La chirurgie robotique des glandes parathyroïdes

La chirurgie des glandes parathyroïdes peut tout à fait être réalisée par technique robotique par voie axillaire, ce qui augmente la précision du geste.

Cette intervention au robot ne pourra être effectuée qu'après un examen échographique complet et surtout une scintigraphie au MIBI. Une cytoponction de l'adénome avec dosage de PTH dans le liquide de ponction peut être réalisée de manière à affirmer avec précision qu'il s'agit bien d'un adénome parathyroïdien. La voie d'abord est la même que pour la thyroïdectomie. Le nerf récurrent est monitoré et recherché systématiquement. Les instruments utilisés sont les mêmes que ceux utilisés pour une thyroïdectomie : pince « ProGrasp » 8 mm, pince « Maryland » 5 mm et pince « Harmonic » 5 mm. En peropératoire un dosage de la PTH est réalisé ainsi que l'analyse extemporanée de la pièce.

La durée d'hospitalisation est généralement de 24 h. Il est à noter que cette chirurgie n'est pas indiquée dans les cas d'adénomes parathyroïdiens médiastinaux car l'exposition par la voie d'abord n'est pas satisfaisante et le geste peut être dangereux en cas de complication (hémorragie par plaie des vaisseaux médiastinaux...).

BIBLIOGRAPHIE

1. GAGNER M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg* 1996; 83(6): 875.
2. IKEDA Y, TAKAMI H, SASAKI Y ET AL. Endoscopic neck surgery by the axillary approach. *J Am Coll Surg* 2000; 191(3): 336-340.
3. CHANG EH, LOBE TE, WRIGHT SK. Our initial experience of the transaxillary totally endoscopic approach for hemithyroidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009; 141(3): 335-339.
4. KUPPERSMITH RB, HOLSINGER FC. Robotic thyroid surgery: an initial experience with North American patients. *Laryngoscope* 2011; 121(3): 521-526.

Thyroïdectomie robotique par voie rétro-auriculaire

14

Hyung Kwon Byeon^a, Yoon Woo Koh^b

a. Department of Otorhinolaryngology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Republic of Korea

b. Oral and Maxillofacial Surgery, Plastic Surgery, Otolaryngology – Yonsei University Hospital, Seoul

Traditionnellement, la thyroïdectomie est réalisée par une incision cervicale horizontale. Au cours des dernières années, de nouvelles techniques ont été développées afin de réaliser cette chirurgie sans cicatrice cervicale. La première technique chirurgicale de thyroïdectomie robotique à avoir acquis une popularité considérable dans le monde entier est la thyroïdectomie par voie transaxillaire, initialement rapportée par WY Chung. D. J. Terris a rencontré certaines difficultés et complications lors de cette chirurgie sur ses patients aux États-Unis (plexopathie brachiale, lésion œsophagienne,...). En conséquence, il a cherché une voie d'abord alternative de façon à éliminer ces complications tout en conservant les avantages de la chirurgie d'accès à « distance » : la technique robotique de lifting thyroïdectomie. Cependant, cette technique a été appliquée uniquement pour les lobectomies thyroïdiennes et si une totalisation était nécessaire, une seconde incision rétro-auriculaire controlatérale était réalisée. Lorsque qu'un curage ganglionnaire était indiqué pour un cancer thyroïdien avec métastases ganglionnaires cervicales, la majorité des chirurgiens abandonnaient cette technique pour la voie cervicale. W.Y. Chung a réalisé avec succès un curage cervical radical modifié par voie transaxillaire lors d'une thyroïdectomie robotique. Néanmoins, l'accès aux ganglions cervicaux des territoires supérieurs est difficile par cette voie d'abord.

Les auteurs ont mis au point une technique de curage cervical radical modifié robot-assistée par voie rétro-auriculaire ainsi qu'une thyroïdectomie (partielle ou totale) robotique par cette même voie d'abord.

Ce chapitre présente les procédures opératoires spécifiques de notre nouvelle technique de thyroïdectomie robot-assistée par voie rétro-auriculaire associée à un curage cervical radical modifié.

Anatomie chirurgicale

En réalité, l'anatomie chirurgicale n'est pas différente de toute autre chirurgie classique de la tête et du cou, mais le chirurgien doit être habitué à ce type d'approche rétro-auriculaire et porté une attention toute particulière à l'axe de la dissection. La procédure initiale est la création de l'espace de travail. Après l'incision cutanée et le décollement sous-platysmal, le chirurgien rencontre en premier le muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM) puis le nerf grand auriculaire et la veine jugulaire externe en continuant la dissection sous-platysmale. Contrairement à la thyroïdectomie par voie transaxillaire, la dissection et la découverte des structures se font du haut

vers la bas, il est donc important pour l'opérateur d'anticiper les structures anatomiques locales qui sont visualisées au fur et à mesure de la progression de la dissection. La face supérieure du larynx doit être visualisée avant de repérer le pôle supérieur de la thyroïde et la gaine carotidienne doit être trouvée avant de visualiser le bord latéral de la glande thyroïde ipsilatérale et le nerf laryngé récurrent (RLN). De même, lorsqu'un curage cervical radical modifié est effectué par cette voie d'abord, la procédure peut être effectuée dans le même espace de travail en élargissement le plan de dissection en postérieur du muscle SCM. Il faut garder à l'esprit que la dissection est conduite d'arrière en avant. La glande parotide, la veine rétro-mandibulaire, le ventre postérieur du muscle digastrique et le nerf spinal peuvent être visualisés séquentiellement, et le contour de la glande sous-maxillaire peut être identifié à la partie antérieure de l'espace de travail.

Les indications et contre-indications de cette procédure

Les indications sont les suivantes :

- les lésions bénignes chirurgicales de la glande thyroïde indiquées comme les volumineux nodules et kystes ;
- les carcinomes limités à la glande thyroïde de petite taille (moins de 5 mm de diamètre) ;
- les carcinomes thyroïdiens avec métastases cervicales sans rupture capsulaire sur le bilan d'imagerie préopératoire ;
- les patients sans antécédent de traitement pour un cancer de la thyroïde.

Les contre-indications sont les suivantes :

- les patients présentant une récurrence de tumeur thyroïdienne ;
- le goitre thyroïdien est une contre-indication relative ;
- les patients avec métastases ganglionnaires du cou inopérable c'est-à-dire avec effraction capsulaire ;
- les carcinomes de la thyroïde avec atteinte des structures locales ou avec rupture de la paroi capsulaire thyroïdienne ;
- les patients ayant des antécédents de chirurgie cervico-faciale.

Considérations préopératoires

Choisir le candidat approprié

La longueur et la circonférence du cou du patient sont les deux facteurs les plus déterminants pour une bonne exposition par cette voie d'abord. La meilleure exposition est obtenue sur des cous relativement minces, mais la procédure est également possible chez les obèses. En outre, la longueur du cou ne doit pas remettre en cause ce type d'approche, mais la procédure est plus facile à réaliser en cas de cou court.

L'importance de l'imagerie préopératoire

L'évaluation préopératoire est la même que pour toute pathologie thyroïdienne. L'échographie est l'examen le plus utile pour juger la taille, le nombre, l'emplacement et l'étendue de la lésion pathologique avec une sensibilité et une spécificité assez acceptable. La cytoponction reste le Gold standard si elle est contributive, avec une bonne sensibilité et spécificité. La tomодensitométrie et

l'IRM peuvent être utiles pour une évaluation plus approfondie des métastases ganglionnaires et notamment du risque de rupture capsulaire.

Technique opératoire

Installation du patient

Le patient est installé en décubitus dorsal avec la tête tournée vers le côté controlatéral de la dissection. Généralement, le cou est naturellement mis en extension et un billot sous les épaules n'est pas nécessaire (Figure 14-1).



Figure 14-1 Voie d'abord rétro-auriculaire.

Incision cutanée

Le tracé de la voie d'abord est similaire à une incision pour une parotidectomie à l'exception du tracé pré-auriculaire. L'incision rétro-auriculaire démarre à l'origine du lobule et se poursuit le long du sillon rétro-auriculaire et derrière la racine des cheveux (Figure 14-1).

Le décollement sous-cutané et l'espace de travail

La réalisation de la voie d'abord et l'exposition sont les clés pour réussir cette intervention. Après l'incision cutanée, la dissection expose la surface du muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM) tout en préservant la veine jugulaire externe et le nerf grand auriculaire (Figure 14-2). La dissection est ensuite menée au-delà de la ligne médiane du cou (de façon à exposer le lobe thyroïdien controlatéral par la suite). La limite inférieure est donnée par la fourchette sternale. Après avoir établi cet espace de décollement, l'écarteur est mis en place. La première étape de la dissection est la libération du bord antérieur du muscle SCM qui est ensuite rétracté en arrière pour exposer la gaine jugulo-carotidienne. Le muscle omo-hyoïdien est ensuite identifié, disséqué et récliné. Les muscles sous-hyoïdiens sont disséqués et réclinés de façon à exposer le pôle supérieur de la glande thyroïde (Figure 14-3).

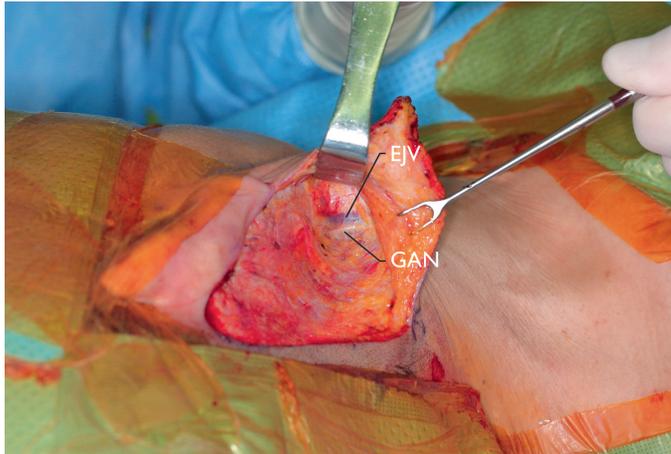


Figure 14-2 Décollement du lambeau cutané en passant sous le platysma et au-dessus du muscle sterno-cléido-mastoïdien (EJV : veine jugulaire externe ; GAN : nerf grand auriculaire).

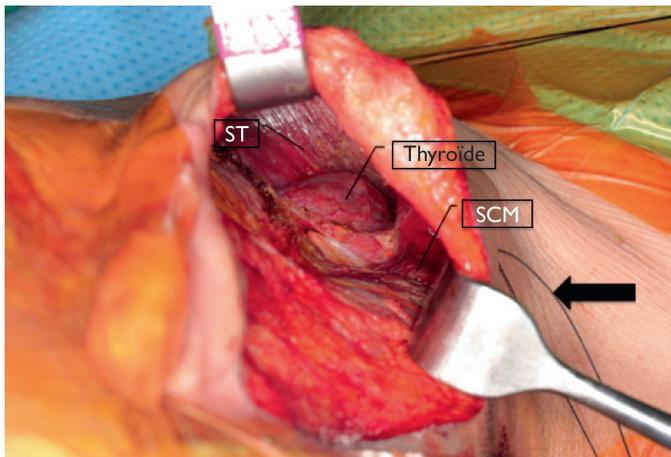


Figure 14-3 Le muscle omo-hyoïdien et les muscles sous-hyoïdiens (ST) sont rétractés vers le haut pour exposer le pôle supérieur de la glande thyroïde. Le bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM) peut être récliner vers l'arrière et maintenu dans cette position par un fil de soie.

Le positionnement des bras et des instruments robotiques

Trois bras du robot sont utilisés. La caméra est positionnée sur le bras central avec une optique de 30° orientée vers le bas. De part et d'autre, sont installées une pince « Maryland » de 5 mm et des ciseaux courbes « Harmonics ». Les bras du robot sont positionnés de bas en haut selon l'axe défini par le patient. Pour un chirurgien droitier, les ciseaux courbes « Harmonics » sont placés à droite du patient caméra et il est conseillé que ce bras soit positionné de façon à se diriger vers le bas.

La dissection au robot

La procédure robotique commence en disséquant le pôle supérieur précédemment exposé du lobe thyroïdien ipsilatéral. En utilisant les ciseaux courbes « Harmonics », les vaisseaux du pôle thyroïdien supérieur sont identifiés et ligaturés. Ensuite le pôle supérieur de la glande thyroïde est saisi et libéré de la trachée vers le pôle inférieur. Au cours de ce processus de dissection minutieuse le long de la capsule de la thyroïde, les glandes parathyroïdes sont facilement visualisées à la face postérieure de la glande et sont conservées. L'isthmectomie est réalisée. Comme la dissection est orientée vers le pôle inférieur de la thyroïde, le nerf récurrent peut être rapidement visualisé le long du bord latéral de la glande thyroïde. La dissection se fait alors au large du nerf récurrent et est poursuivie pour retirer les ganglions lymphatiques ipsilatéraux du compartiment central. Le lobe est ensuite récliné vers le haut et médialement et libéré de la trachée et du ligament de Berry. En cas de thyroïdectomie totale, la pince « Maryland » est remplacée pour la pince « ProGrasp » après la lobectomie ipsilatérale. Les bras du robot sont réalignés pour être plus médians. De plus, le lit du patient est incliné d'environ 15 à 30° sur le côté ipsilatéral (vers le bas en ipsilatéral et vers le haut en controlatéral). La tête du patient est maintenue et fixée du côté controlatéral avec coussinets souples. La dissection du lobe controlatéral débute au niveau de l'isthme et se poursuit vers le pôle supérieur. L'artère et la veine du pédicule supérieur sont disséquées et ligaturées, ce qui permet la mobilisation complète du pôle supérieur. La glande thyroïde est tractée et disséquée de sa partie la plus médiale à la plus latérale. Le tissu lympho-adipeux contenant les ganglions lymphatiques paratrachéaux et para-œsophagiens est ensuite disséqué. Au fur et à mesure de la progression de la dissection, le nerf récurrent controlatéral est visualisé. Le lobe et les ganglions sont libérés et retirés. Au cours de la dissection, une aspiration longue de type Yankauer est tenue par l'assistant de façon à manipuler la pièce opératoire et à aspirer la fumée créée par la thermocoagulation. Pour une meilleure visualisation et manipulation de la glande thyroïde controlatérale l'assistant peut faciliter la procédure en appuyant doucement sur la paroi antérieure de la trachée avec l'extrémité de l'aspiration de façon à la refouler. Si un curage cervical doit être mené conjointement à la thyroïdectomie, celui-ci est habituellement réalisé en premier. Ce curage est indiqué dans les carcinomes thyroïdiens avec métastases ganglionnaires. La technique décrite ci-dessous concerne le curage cervical des zones II-V. Si un curage doit être effectué, la zone de dissection cervicale doit être élargie vers la face postérieure du muscle SCM afin d'exposer les ganglions de la zones V. Les prochaines étapes décrites sont effectuées sous vision directe, avant le positionnement des bras robotiques. La dissection cervicale est effectuée selon une technique classique à la seule différence que celle-ci est menée d'arrière en avant. La dissection est effectuée le long du bord inférieur de la glande sous-maxillaire et de la partie postérieure de la glande parotide. Le ventre postérieur du muscle digastrique est identifié en dessous de ces structures. La dissection au contact du ventre postérieur du muscle digastrique permet de visualiser la veine jugulaire interne. Le nerf spinal est identifié près de la veine jugulaire interne IJV après identification de l'apophyse transverse de l'atlas. Ensuite, le bord médial du muscle SCM est libéré jusqu'à la zone IV. Le nerf spinal est squelettisé de la base du crâne jusqu'au niveau du muscle trapèze. Le bord latéral du muscle SCM est alors ouvert, et le muscle SMC est soulevé vers le haut à l'aide d'un écarteur afin que le tissu fibro-adipeux sous le muscle soit disséqué. Le muscle SCM est maintenu dans sa position rétractée de sorte que les zones IIB, VA, la face latérale de la gaine jugulo-carotidienne de la zone IIA et la partie supérieure de la zone III soient disséquées sous vision directe. Après cette dissection, les bras du robot sont positionnés. Les bras robotisés doivent être alignés de sorte à être orientés vers les zones IV et V. Les ganglions de la zone IIB sont rétractés en haut et en dedans avant de débiter la dissection (de haut en bas) au robot des zones IIA et III. Le tissu lympho-adipeux est soigneusement disséqué à partir de la veine jugulaire interne. Le tissu lympho-adipeux de la zone VB est disséqué de la partie latérale vers la partie médiale. Le muscle omo-hyoïdien est identifié et sectionné tandis que l'artère cervicale transverse est identifiée et préservée. Les tissus fibro-adipeux de la zone IV autour de la gaine de la carotide sont soigneusement disséqués et le nerf vague, l'artère carotide et la veine jugulaire interne sont tous identifiés et préservés. Concernant la zone du canal thoracique, des clips ou un système de ligature Hem-o-Lok peuvent être utilisés pour ligaturer ce dernier.

Fin de la procédure

Après le retrait des pièces opératoires, la zone opératoire est irriguée avec une solution saline chaude. L'observation et le contrôle de l'hémostase se fait sous contrôle optique. L'incision cutanée est ensuite fermée sur un drain de Redon aspiratif.

Les complications postopératoires

Lorsque l'indication opératoire est bien posée, l'incidence d'une paralysie récurrentielle permanente est extrêmement rare et s'il existe une hypoparathyroïdie, celle-ci est transitoire. Des lésions transitoires du nerf mentonnier par l'effet de thermo-coagulation ou de la traction des écarteurs peuvent être observées et entraîner une déformation de la commissure labiale. Des paresthésies transitoires du lobe de l'oreille peuvent être observées en cas de lésion du nerf grand auriculaire. Ces paresthésies peuvent mettre plusieurs mois avant de disparaître.

De rares cas de décoloration, d'ischémie ou de nécrose du lambeau cutané ont été décrits.-

BIBLIOGRAPHIE

1. BYEON HK, HOLSINGER FC, KOH YW ET AL. Endoscopic supraomohyoid neck dissection via a retroauricular or modified facelift approach: Preliminary results. *Head Neck* 2014; 36: 425-430.
2. KANG SW, JEONG JJ, YUN JS ET AL. Gasless Endoscopic Thyroidectomy using Transaxillary Approach: Surgical Outcome of 581 Patients. *Endocr J* 2009; 56: 361-369.
3. KANG SW, LEE SC, LEE SH ET AL. Robotic Thyroid Surgery using a Gasless, Transaxillary Approach and the da Vinci® S System: The Operative Outcomes of 338 Consecutive Patients. *Surgery* 2009; 146: 1048-1055.
4. KANG SW, LEE SH, RYU HR ET AL. Initial Experience with Robot-Assisted Modified Radical Neck Dissection for the Management of Thyroid Carcinoma with Lateral Neck Node Metastasis. *Surgery* 2010; 148: 1214-1221.
5. KIM WS, KOH YW, BYEON HK ET AL. Robot-Assisted Neck Dissection via a Transaxillary and Retroauricular Approach Versus a Conventional Transcervical Approach in Papillary Thyroid Cancer with Cervical Lymph Node Metastases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2014; 24(6): 367-372.
6. KIM WS, LEE HS, KANG SM ET AL. Feasibility of Robot-Assisted Neck Dissections via a Transaxillary and Retroauricular (« TARA ») Approaching Head and Neck Cancer: Preliminary Results. *Ann Surg Oncol* 2012; 19: 1009-1017.
7. KOH YW, CHOI EC. Robotic Approaches to the Neck. *Otolaryngol Clin North Am* 2014; 47(3): 433-454.
8. KOH YW, CHUNG WY, HONG HJ ET AL. Robot-Assisted Selective Neck Dissection via Modified Face-lift Approach for Early Oral Tongue Cancer: A Video Demonstration. *Ann Surg Oncol* 2012; 19: 1334-1335.
9. LEE HS, KIM WS, HONG HJ ET AL. Robot-Assisted Supraomohyoid Neck Dissection via a Modified Face-lift or Retroauricular Approach in Early-stage cN0 Squamous Cell Carcinoma of the Oral Cavity: A Comparative Study with Conventional Technique. *Ann Surg Oncol* 2012; 19: 3871-8.
10. LEE S, RYU HR, PARK JH ET AL. Excellence in Robotic Thyroid Surgery: A Comparative Study of Robot-Assisted versus Conventional Endoscopic Thyroidectomy in Papillary Thyroid Microcarcinoma Patients. *Ann Surg* 2011; 253: 1060-1066.
11. SINGER MC, SEYBT MW, TERRIS DJ. Robotic Facelift Thyroidectomy: I. Preclinical Simulation and Morphometric Assessment. *Laryngoscope* 2011; 121: 1631-1635.
12. TERRIS DJ, SINGER MC. Qualitative and Quantitative Differences between 2 Robotic Thyroidectomy Techniques. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2012; 147:20-25.
13. TERRIS DJ, SINGER MC. Robotic Facelift Thyroidectomy: Facilitating Remote Access Surgery. *Head Neck* 2012; 34: 746-747.
14. TERRIS DJ, SINGER MC, SEYBT MW. Robotic Facelift Thyroidectomy: II. Clinical Feasibility and Safety. *Laryngoscope* 2011; 121: 1636-1641.
15. TERRIS DJ, SINGER MC, SEYBT MW. Robotic Facelift Thyroidectomy: Patient Selection and Technical Considerations. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2011; 21: 237-242.

La dissection du nerf récurrent avec le robot da Vinci®

15

Patrick Aidan

Chef du Département de chirurgie ORL et cervico-faciale – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine – France

Toutes les interventions chirurgicales robotiques sont effectuées avec un monitoring des nerfs.

Ce monitoring permet d'une part de s'assurer la continuité du nerf, mais surtout d'éviter et de prévenir à d'éventuels problèmes de parésie nerveuse, qui sont à diagnostiquer en cours d'intervention.

Dissection du nerf récurrent homolatéral

La progression de la dissection du nerf dépend beaucoup de la pathologie thyroïdienne. Bien entendu, les repères anatomiques sont essentiels, mais en fonction de la pathologie, la découverte du nerf sera différente.

Pour un goitre bénin multinodulaire, sans thyroïdite, sans inflammation, c'est-à-dire la chirurgie la plus classique, la recherche du nerf doit être réalisée de la superficie à la profondeur.

Après dissection du pôle thyroïdien supérieur et ligature du pédicule, la trachée est repérée sur le plan médian.

Ensuite, la glande thyroïde homolatérale est mobilisée en libérant l'isthme (isthmectomie).

La dissection du nerf débute à la partie postérieure de la glande de la superficie vers la profondeur.

La pince « ProGrasp » permet, comme un écarteur de Farabeuf, de rétracter et de surélever la glande, et la pince « Maryland » permet de tracter les plans de manière à trouver l'artère thyroïdienne inférieure et le nerf récurrent. La pince « Harmonic » permet la dissection et au besoin la coagulation/section des tissus.

Le premier temps de la dissection est le repérage de l'artère thyroïdienne inférieure. Celle-ci est facilement repérée grâce à ses battements. Puis progressivement, de la superficie vers la profondeur, la dissection est menée jusqu'à repérer le nerf récurrent qui apparaît comme un cordon blanchâtre parcouru de micro-vaisseaux au-dessus de l'artère. Dans moins de 30 % des cas le nerf se trouve au-dessous de l'artère thyroïdienne inférieure.

Lorsque le nerf est repéré, il est stimulé par le monitoring qui apparaît sur l'écran et est enregistré avec la chirurgie. Cela nous permet d'obtenir un seuil de référence (amplitude de la courbe) avant l'ablation de la partie homolatérale de la glande. Il sera ensuite de nouveau stimulé après l'exérèse du lobe pour s'assurer de son intégrité et de l'absence de sidération. L'enregistrement du potentiel nerveux permet également d'avoir une preuve de la bonne continuité nerveuse notamment en cas de dysphonie postopératoire.

Pour les maladies de Basedow, le repérage du nerf récurrent peut être plus difficile dans la mesure où cette pathologie rend la glande thyroïdienne hémorragique malgré la préparation préopératoire (antithyroïdien de synthèse et Lugol). Comme pour les goîtres, le principe fondamental est d'obtenir la meilleure mobilisation possible de la glande avant d'aborder la région récurrentielle.

Dans la *maladie de Basedow*, il faut éviter au maximum de traumatiser la glande. L'intérêt de la pince « ProGrasp » est de l'utiliser comme un écarteur et non comme une pince à préhension : la glande est alors écartée à l'aide de la pince « ProGrasp » tout le long de l'axe trachéal. Le repérage du nerf se fait de la superficie vers la profondeur en évitant de coaguler dans la zone autour de l'artère thyroïdienne inférieure avant d'avoir localisé le nerf.

Il est souvent utile d'utiliser une compresse radio-marquée avec une solution de sérum physiologique de manière à pratiquer un lavage régulier dans les zones hémorragiques.

Dès que l'artère thyroïdienne inférieure est localisée et disséquée. Le nerf récurrent est alors repéré. Dans certains cas, lorsqu'il existe un saignement important autour du nerf récurrent et de l'artère thyroïdienne inférieure, le nerf récurrent peut être repéré plus bas notamment à 1 ou 2 cm au-delà du pôle thyroïdien inférieur. Le nerf récurrent est ensuite disséqué de proche en proche, tout en sachant que dans la maladie de Basedow, le risque de dévascularisation du nerf est important. Cette dévascularisation peut se traduire par une diminution du seuil de conduction nerveuse. Il est important dans cette pathologie inflammatoire et hémorragique de laisser si possible une couche péri-nerveuse vasculaire de manière à éviter une parésie d'une corde vocale. Dans certains cas, nous allons chercher le nerf au niveau du pôle thyroïdien supérieur, à son entrée dans le larynx, sous le muscle crico-thyroïdien.

Pour la pathologie tumorale, la dissection du nerf récurrent se fait avec la dissection des aires ganglionnaires récurrentielles homolatérales (secteur VI). On préserve au mieux les glandes parathyroïdes notamment la glande parathyroïde inférieure, lorsqu'on fait l'ablation des ganglions.

Dans les pathologies bénignes notamment le goitre, en cas de non réponse du nerf ou d'une nette diminution du seuil de conduction nerveuse, il est licite de sursoir à la totalisation thyroïdienne. Une réintervention pour totalisation pourra être envisagée dès la récupération nerveuse.

Dissection du nerf controlatéral

Le principe est le même que dans la chirurgie ouverte en sachant que certains instruments, notamment l'optique et la pince « Harmonic » ne sont pas articulés. Néanmoins, le fait d'avoir un angle d'optique à 30° nous permet d'orienter celui-ci afin d'élargir au mieux la vue désirée.

Il est souvent nécessaire de tourner la table opératoire de 10 à 15° du côté opéré. La mobilisation de la glande doit être la plus importante possible, en libérant la partie postéro-externe de la glande en restant au contact de celle-ci. On libère ensuite le pôle supérieur en préservant la parathyroïde supérieure. Ensuite avec la pince « proGrasp », on fait tourner la glande autour de la trachée, la région récurrentielle est ensuite disséquée après repérage de l'artère thyroïdienne inférieure. À l'aide d'une compresse marquée, on protège le nerf récurrent en finissant la dissection par le ligament de Grüber controlatérale. Le nerf récurrent controlatéral est ensuite stimulé pour en assurer son intégrité.

Dans cette partie de la dissection, l'assistant a un rôle important, il permet au chirurgien d'ouvrir le plan de la région récurrentielle en tractant la trachée vers le dedans et le bas.

En cas de maladie de Basedow, ou on a le choix du côté, il est préférable de pratiquer l'intervention du côté droit. En effet la localisation du nerf récurrent gauche (entre la trachée et l'œsophage) est plus facile. De plus, au cours de la dissection, il est protégé par la trachée.

Stimulation continue bilatérale du nerf vague en chirurgie robotique thyroïdienne

16

Patrick Aidan^a, Balazs B. Lörincz^b

a. Chef du Département de chirurgie ORL et cervico-faciale – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine – France

b. M.D., Ph.D. – Associate Professor, Head and Neck Surgeon, TORS-Proctor Head & Neck Oncologic, Endocrine, Facial Plastic / Reconstructive and Robotic Surgery – ~~Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf – HNO Univ-Klinik Kopf-Hals Chirurgie und Onkologie~~ – University Medical Center Hamburg-Eppendorf – Dept. of ENT and Head & Neck Surgery

Introduction

La stimulation continue du nerf vague (SCNV ou APSTM Automatic Periodique Stimulation en anglais, Medtronic Inc., Jacksonville, FL) est un système qui permet d'assurer une sécurité optimale pour le nerf récurrent.

En effet, il permet de détecter une souffrance nerveuse en cours de dissection (1) et donc de prévenir une éventuelle paralysie récurrentielle postopératoire (2, 3).

Dans une étude prospective multicentrique récente, Phelan *et al.* (4), les paramètres électrophysiologiques et les manœuvres de dissections chirurgicales ont été analysés.

La réduction de l'amplitude, l'augmentation de la latence nerveuse (événements combinés) ou la perte de signal (PS) sont immédiatement corrélées à la manipulation du lobe thyroïdien en cours de dissection. Le chirurgien peut donc modifier en cours d'intervention sa dissection en fonction de la souffrance nerveuse.

Une perte de signal est irréversible dans 83 % des cas, la présence d'événements combinés est irréversible dans 27 % des cas.

En chirurgie robotique thyroïdienne, certains instruments utilisés comme la pince Harmonic (Ethicon Endo-surgery, Johnson & Johnson, USA) peuvent léser le nerf récurrent par échauffement ou brûlure. De plus, l'absence de retour de force du robot fait que la traction du lobe thyroïdien peut entraîner des lésions d'étirement nerveux surtout au début de la courbe d'apprentissage (5, 6).

À la différence du monitoring intermittent du nerf récurrent, la SCNV permet, tout au long de l'intervention, d'analyser la souffrance nerveuse et donc en cours d'intervention de modifier la dissection de la glande thyroïde. À l'inverse, le monitoring intermittent ne fonctionne que si le nerf récurrent est visualisé. À l'aide d'un stylet on stimule le nerf et une réponse apparaît sur l'écran. Avec la SCNV, la visualisation des courbes pendant l'intervention, nous permet de s'assurer de la continuité du nerf récurrent et de son bon fonctionnement. En effet, l'écran du système apparaît sur la console du robot en cours d'intervention. Les courbes de l'amplitude et de la latence nerveuse sont visualisées, en cas de souffrance, un message sonore d'alerte et des points rouges apparaissent à l'écran (Figure 16-1).

Cela diminue les risques de parésie postopératoire du nerf récurrent et donc tend à faire disparaître le risque de paralysie définitive.

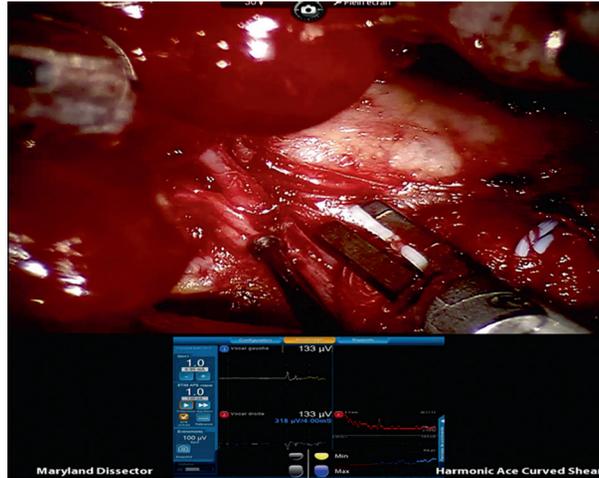


Figure 16-1

Mise en place du système de SCNV

La voie d'abord transaxillaire se prête parfaitement à la mise en place de l'électrode sur le nerf vague et cela de manière bilatérale. Après la mise en place des instruments robotiques, la dissection se fait en dedans du muscle SCM pour mettre en évidence le nerf vague entre la veine jugulaire interne et la carotide primitive. L'électrode est positionnée sur le nerf vague (Figure 16-2). Le système établit une ligne de référence avec 20 impulsions rapides puis l'écran apparaît et la dissection peut débuter.

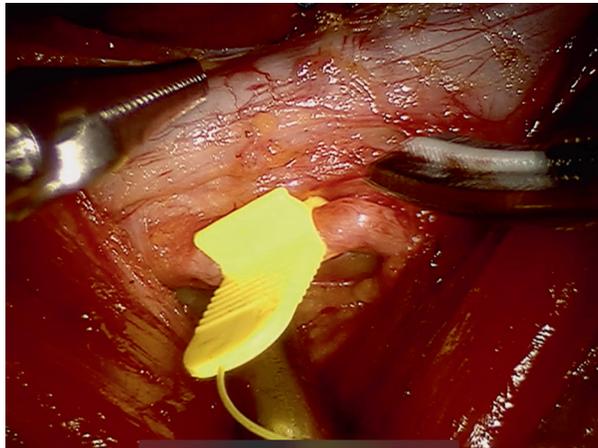


Figure 16-2

Analyse de la dissection de la glande thyroïdienne avec la SCNV :

La SCNV va nous permettre d'analyser à la fois le nerf récurrent (ou nerf laryngé inférieur NLI) mais également le nerf laryngé supérieur (NLS) et cela de manière bilatérale.

C'est la dissection du lobe thyroïdien supérieur qui provoque un début de souffrance nerveuse, probablement par étirement du NLS. Cela implique une dissection du muscle crico-thyroïdien (CT), et la nécessité d'utiliser la pince Harmonic sur la glande et non sur le muscle. En effet, des fibres nerveuses du NLS peuvent se rencontrer au niveau superficiel du muscle. Une fois le CT complètement libéré de la glande on stimule celui-ci avec une électrode afin d'analyser le bon fonctionnement du NLS par une réponse nerveuse d'amplitude normale.

La dissection du lobe inférieur peut alors débuter après repérage de la trachée. Là aussi le décollement de la trachée entraîne quelques signes de souffrance nerveuse par étirement nerveux du NLI avec le ligament de Grüber.

La dissection au contact du NLI ne provoque en général aucun signe de souffrance, il faut bien sur positionner l'instrument parallèle à l'axe du NLI.

Une fois le lobe thyroïdien retiré, on pratique une stimulation des 2 nerfs laryngés, en cas de réponse normale, nous pouvons débiter le lobe controlatéral. Dans certains cas, l'amplitude de la courbe et le seuil nerveux ont des repères rouges sur l'écran (Figure 1). On rencontre alors une parésie postopératoire transitoire. La perte de signal (disparition des courbes) est signe d'une paralysie récurrentielle définitive.

On débranche alors l'électrode du nerf vague homolatéral pour la positionner sur le nerf vague opposé. La dissection se fait de la même manière avec analyse des courbes et seuils.

Dans certains cas, surtout si la glande est très hémorragique (Maladie de Basedow) ou la dissection difficile (thyroïdite), le chirurgien peut se passer de rechercher le nerf récurrent puisque sa bonne continuité est analysée tout au long de l'intervention par la SCNV.

Conclusion

La SCNV est un instrument permettant de suivre la bonne conduction nerveuse des nerfs récurrents pendant la chirurgie. Cela va permettre de diminuer, ou mieux de faire disparaître, le risque de paralysie récurrentielle définitive.

BIBLIOGRAPHIE

1. SCHNEIDER R, BURES C, LORENZ K, et al. Evolution of nerve injury with unexpected EMG signal recovery in thyroid surgery using continuous intraoperative neuromonitoring. *World journal of surgery* 2013; 37(2): 364-368.
2. VLASTARAKOS PV, KENWAY B, MOCHLOULIS G. Vagal versus recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies* 2012; 269(4): 1305-1306.
3. BRAUCKHOFF M, MACHENS A, SEKULLA C, et al. Latencies shorter than 3.5 ms after vagus nerve stimulation signify a nonrecurrent inferior laryngeal nerve before dissection. *Annals of surgery* 2011; 253(6): 1172-1177.
4. PHELAN E, SCHNEIDER R, LORENZ K, et al. Continuous vagal IONM prevents recurrent laryngeal nerve paralysis by revealing initial EMG changes of impending neuropraxic injury: a prospective, multicenter study. *The Laryngoscope* 2014; 124(6): 1498-1505.
5. GIANOPOULOS G, KANG SW, JEONG JJ, et al. Robotic thyroidectomy for benign thyroid diseases: a stepwise strategy to the adoption of robotic thyroidectomy (gasless, transaxillary approach). *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques* 2013; 23(3): 312-315.
6. LORINCZ BB, BUSCH CJ, MOCKELMANN N, KNECHT R. Initial learning curve of single-incision transaxillary robotic hemi- and total thyroidectomy – A single team experience from Europe. *International journal of surgery* 2015; 18: 118-122.

La douleur après thyroïdectomie robotique par voie transaxillaire

17

Robert Caiazza^a, Lucie Leblond^b, François Pattou^c

a. Professeur des Universités – Service de chirurgie – CHRU de Lille – 2, avenue Oscar Lambret – 59037 Lille

b. Service de chirurgie – CHRU de Lille – 2, avenue Oscar Lambret – 59037 Lille

c. Chef de service – Service de chirurgie – CHRU de Lille – 2, avenue Oscar Lambret – 59037 Lille

Introduction

Selon l'association internationale pour l'étude de la douleur (IASP), la douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à un dommage tissulaire présent ou potentiel.

La douleur dite par excès de nociception est produite en réponse à un stimulus. La douleur cesse en même temps que le stimulus si celui-ci n'entraîne pas de lésion tissulaire. Dans le cas contraire, des substances produites par les tissus lésés entretiennent la douleur. L'hyperexcitabilité nerveuse qui peut en résulter, provoque des symptômes douloureux, même après cicatrisation, signant une douleur de type neuropathique.

Douleur postopératoire précoce

En pratique

La plaie axillaire et la zone de décollement cutané (notamment sur le relief claviculaire et en regard du muscle sterno-cléido-mastoïdien, SCM) sont les principales zones douloureuses. Les opérateurs seront le plus souvent surpris de l'absence de douleur à la palpation cervicale profonde au décours immédiat de l'intervention. Cette constatation, que l'on retrouve après cervicoscopie, est directement liée à l'absence de plaie au niveau du cou. Les mouvements de la tête sont alors beaucoup plus spontanés et faciles améliorant l'état général et le ressenti du patient le soir même de l'intervention rendant possible dans notre équipe comme dans d'autres, une prise en charge en ambulatoire (< 12 h). Du lendemain au 3^e jour, le patient présente une grande fatigue (comme pour toute intervention) et des courbatures diffuses prédominant au niveau du membre supérieur homolatéral à l'abord chirurgical.

Ces douleurs postopératoires sont contrôlées par des antalgiques de palier 2 les 72 premières heures puis de palier 1.

Origine

La douleur postopératoire précoce est une douleur par excès de nociception. Elle est produite en réponse à un stimulus. Elle est médiée par les fibres nerveuses sensitives, qui transmettent

le message douloureux de la périphérie vers le système nerveux central. S'il n'y a pas de lésion tissulaire, la douleur cesse en même temps que la stimulation (1). Si le stimulus entraîne une lésion tissulaire, la douleur persiste, entretenue par la sécrétion de substances algésiogènes par les tissus lésés. Ces médiateurs activent les nocicepteurs situés dans le tissu inflammatoire, avec pour conséquence l'aggravation de l'excitabilité neuronale centrale. Apparaissent alors, des réponses exagérées aux stimuli douloureux, comme une allodynie, ou une hyperalgésie. Ces phénomènes restent localisés à la cicatrice et, sont le plus souvent, réversibles avec la cicatrisation (2).

Évaluation

Il existe trois échelles d'autoévaluation validées, pour évaluer les besoins en antalgiques des patients. Il n'a pas été démontré de supériorité d'une de ces méthodes dans la littérature actuelle (3, 4) :

- échelle numérique : évaluation orale de 0 (absence de douleur) à 10 (douleur maximale imaginable) par le patient ;
- échelle visuelle analogique : évaluation sur une réglette biface par le patient qui mobilise un curseur selon l'intensité douloureuse ressentie, le score est traduit en chiffres par le soignant.
- échelle visuelle simple : comprend 4 à 5 catégories présentées sous forme écrite ou orale au patient pour quantifier la douleur ressentie.

Prise en charge multimodale de la douleur péri-opératoire aiguë

Développé par Kehlet et Dahl dans les années 1990 (5), ce principe est basé sur la combinaison de plusieurs analgésiques dans le but d'obtenir une association additive, voire synergique. Les antalgiques non-morphiniques, le paracétamol, les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) peuvent être associés à de faibles doses de kétamine, ou à une prémédication par gabapentine, aux propriétés anti-hyperalgésiques, ainsi qu'à des techniques d'anesthésie locorégionale.

Antalgiques

Le traitement de la douleur postopératoire doit être le plus précoce possible. Il est actuellement recommandé d'administrer les antalgiques non-morphiniques avec anticipation et de façon systématique, avant la survenue des douleurs (avant le réveil du patient). Une réévaluation régulière de celles-ci et la recherche des effets secondaires sont nécessaires, afin d'ajuster le traitement en conséquence.

L'objectif est d'associer différentes molécules ayant un mécanisme d'action différent, afin de diminuer les besoins en morphiniques et ainsi, leurs effets secondaires. En effet, l'incidence globale des effets secondaires de l'analgésie chez les patients opérés est de 25 %. Par ordre de fréquence, on note les nausées et vomissements, puis la sédation et la rétention urinaire, qui sont principalement dus aux morphiniques (2, 6).

Anesthésie locorégionale

Elle consiste à administrer un analgésique local directement dans les berges d'une cicatrice chirurgicale ou à distance, afin de bloquer l'influx des terminaisons nerveuses distales.

Le bloc bilatéral du plexus cervical superficiel s'apparente à une technique d'infiltration. Il consiste en l'injection de l'agent analgésique dans l'espace situé entre l'aponévrose cervicale superficielle et l'aponévrose cervicale profonde où se situent les terminaisons nerveuses superficielles du plexus cervical. Cette technique, qui est particulièrement efficace en cas de cervicotomie, n'a pas été évaluée dans le cadre de la chirurgie cervicale par abord transaxillaire. Dans

notre expérience, ce type d'analgésie n'apporte aucun bénéfice par rapport aux antalgiques de palier 1 ou 2.

Parallèlement, une infiltration d'anesthésique local peut être réalisée au niveau des berges de l'incision afin de limiter l'excitabilité des fibres nerveuses sectionnées. Cette technique n'a pas été spécifiquement évaluée. Elle pourrait augmenter le confort postopératoire immédiat mais n'influencerait ni les douleurs à J1, ni les douleurs neuropathiques.

La douleur postopératoire chronique

Le suivi spécifique de 50 de nos patients, consécutifs, ayant bénéficiés d'une thyroïdectomie par voie transaxillaire en vue d'objectiver la persistance de douleurs chroniques, nous a permis d'identifier les 4 principales causes de douleurs postopératoires persistantes (**Tableau XVII-I**). Nous regrouperons donc dans ce chapitre les douleurs neuropathiques, les douleurs mécaniques, les adhérences cervicales postopératoires et les troubles fonctionnels post-thyroïdectomie.

Tableau XVII-I Fréquence et évolution des douleurs mécaniques, neuropathiques et des adhérences au cours de la première année après thyroïdectomie par voie transaxillaire.

Variables	50 patients
<i>Consultation 1 mois (n, %)</i>	
Cicatrisation acquise	54 (98,2)
Douleurs mécaniques*	15 (27,3)
Dysesthésies**	26 (47,3)
Adhérences	7 (12,7)
Séromes ponctionnés	5 (9,1)
Surinfection	1 (1,8)
<i>Suivi 3 mois (n, %)</i>	
Douleurs mécaniques*	8 (14,5)
Dysesthésies**	24 (43,6)
Adhérences	8 (14,5)
<i>Suivi 6 mois (n, %)</i>	
Douleurs mécaniques*	4 (7,3)
Dysesthésies**	23 (41,8)
Adhérences	8 (14,5)
<i>Suivi > 1 an (n, %)</i>	
Esthétique cicatrice	7,9 ± 1,9 (1-10)
Dysesthésies** (n, %)	23 (41,8)
Adhérences (n, %)	7 (12,7)
Douleurs cervicales	3 (5,5)
Douleurs de l'épaule	6 (10,9)
Score DN2 ≥ 3/7 (n, %)	3 (5,5)

Les douleurs neuropathiques

En pratique

Les douleurs neuropathiques se traduisent par une hypo-esthésie douloureuse, associant perte de sensibilité et phénomènes paradoxaux hyperalgiques. Ces deux composantes sont localisées dans un même territoire, les manifestations positives masquant parfois le déficit sensitif (1, 8). Si ces symptômes sont similaires aux manifestations de la douleur postopératoire, cette dernière reste localisée à la cicatrice, tandis que les douleurs neuropathiques s'étendent à distance.

Ces douleurs chroniques sont favorisées par l'absence de contrôle des douleurs postopératoires précoces (1). Les dysesthésies prépectorales concernent la moitié des patients à 1 mois, et près de 40 % à 6 mois ; l'intensité de la symptomatologie ayant très nettement diminuée mais avec encore 5 % des patients souffrant d'une atteinte moyenne à sévère (DN2 \geq 3).

Origine

Toute intervention induit des lésions tissulaires, associées à une libération de médiateurs nociceptifs, et une réponse inflammatoire, activant les voies sensitives. En outre, la dissection chirurgicale lèse directement des nerfs périphériques.

Les douleurs neuropathiques postopératoires sont définies par leur persistance plus de 2 mois après la chirurgie, en dehors d'une pathologie infectieuse ou carcinologique évolutive, sans antécédent douloureux préexistant à l'intervention chirurgicale (9).

Facteurs de risque de douleurs neuropathiques

Trois facteurs de risques principaux ont été identifiés. L'existence d'une douleur préopératoire, l'importance de la douleur postopératoire et le type de chirurgie (2). On note également des facteurs démographiques comme l'âge et le sexe, avec un risque supérieur chez les femmes jeunes (ce qui correspond à l'essentiel de la population de patients séduits par la technique transaxillaire). Les facteurs socio-culturels comme l'origine ethnique, le niveau de vie, la présence d'un entourage familial, sont également à prendre en compte. Enfin, l'état psychique du patient influe sur l'apparition de douleurs chroniques postopératoires (10).

Évaluation

En postopératoire, la suspicion de douleurs neuropathiques doit faire réaliser précocement un questionnaire standardisé de confirmation, comme le DN4 (11) (Figure 17-1). Ce questionnaire comporte 10 questions. Pour chaque question, si la réponse est positive, 1 point est compté. Si le score total est égal ou supérieur à 4/10, il existe une douleur de type neuropathique. En cas d'impossibilité d'examiner le patient, le DN2 (Figure 17-1) qui comprend uniquement les deux premières questions du DN4 est réalisable par téléphone. Le score total est alors sur 7 points et est considéré comme pathologique s'il est égal ou supérieur à 3/7.

Prévention de l'hyperalgésie postopératoire

Les douleurs neuropathiques postopératoires doivent être recherchées de façon précoce. En effet, la mise en place d'un traitement rapide voire préventif est essentielle. Plusieurs molécules sont actuellement employées dans la période péri-opératoire.

Kétamine

Il s'agit d'un antagoniste des récepteurs NMDA dont l'efficacité analgésique est actuellement reconnue (12, 13). L'utilisation de kétamine à faible dose durant l'intervention chirurgicale est recommandée par la SFAR (14).

Question 1 : La douleur présente-t-elle une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ?

	Oui	Non
Brûlure		
Sensation de froid douloureux		
Décharges électriques		

Question 2 : La douleur présente-t-elle associée, dans la même région, à une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ?

	Oui	Non
Fourmillements		
Picotements		
Engourdissements		
Démangeaisons		

Question 3 : La douleur est-elle localisée dans un territoire ou l'examen clinique met-il en évidence ?

	Oui	Non
Insensibilité au toucher		
Insensibilité à la pique		

Question 4 : La douleur est-elle provoquée ou augmentée par ?

	Oui	Non
Le frottement		

Oui = 1 point Non = 0 point Score = ____ / 10

Si le score est égal ou supérieur à 4/10, le test est positif
(Sensibilité 82,9% ; Spécificité à 89,9%)

D'après Bouhassira D et al, Pain 2004 ; 108(3) : 248-57

Figure 17-1 Questionnaire DN4 permettant le dépistage de douleurs de type neuropathique. Le Questionnaire DN2, réalisable par téléphone, regroupe les 2 premières questions.

De plus, la kétamine semblerait avoir une action préventive sur l'hyperalgésie postopératoire, se manifestant par une réduction de l'intensité douloureuse et des besoins en opioïdes immédiatement après la chirurgie (15). Cette propriété reste encore débattue, des essais cliniques de plus grande puissance sont nécessaires.

Gabapentinoïdes

La gabapentine (Neurontin) et la prégabaline sont des anti-épileptiques inhibant les canaux calcium voltage dépendant (16). Ces molécules, employées en traitement des douleurs chroniques neuropathiques, réduisent l'activité des fibres nerveuses périphériques et centrales (17).

L'emploi de la gabapentine en prémédication a montré une réduction de la douleur postopératoire, de la consommation de morphiniques dans les 24 premières heures après la chirurgie, et ainsi, une réduction de leurs effets secondaires (18, 19). Une méta-analyse récente, regroupant 8 études randomisées en double aveugle, a montré un bénéfice de l'administration péri-opératoire de gabapentine ou de prégabaline, dans la réduction de l'apparition de douleurs postopératoires (20). En chirurgie thyroïdienne, la gabapentine semble efficace, administrée en préopératoire, de façon unique, à la dose de 1200 mg (21). Si ces résultats sont prometteurs, ils méritent d'être validés par des études comportant un effectif plus large.

L'intérêt d'une prémédication par gabapentine associée à un bloc cervical superficiel bilatéral a été étudié sur une série de 50 patients devant bénéficier d'une thyroïdectomie par cervicotomie. Les patients ont été randomisés en 2 groupes, recevant 1 200 mg de gabapentine ou un placebo en prémédication. Aucune différence n'a été montrée concernant la douleur aiguë postopératoire. En revanche, on observait une réduction de l'apparition de douleurs neuropathiques à distance de la chirurgie (22).

Impotence et douleur du membre supérieur

À 1 mois, un tiers des patients présentent des douleurs mécaniques, 5 % à 6 mois. Ces douleurs se répartissent entre l'épaule et le rachis cervical.

Tendinite du muscle supra-épineux (Figure 17-2b)

Même sur une épaule parfaitement saine, certains patients présentent une impotence fonctionnelle, relativement impressionnante de l'épaule prédominant sur l'abduction au-delà de 90°. La flexion – extension du bras ainsi que la motricité de la main est normale. La mobilisation passive est beaucoup moins douloureuse. La palpation de la face postérieure de l'épaule au-dessus de l'épine de la scapula déclenche une douleur très importante permettant la mise en évidence d'une tendinite du muscle supra-épineux. La symptomatologie disparaît progressivement à partir de la 6^e semaine postopératoire. Une infiltration précoce de corticoïdes permet une résolution de la douleur en quelques jours. Ces lésions de tendinites sont dues à un conflit entre la grosse tubérosité de la tête humérale favorisée par la position du bras du patient pendant l'intervention. Afin de les prévenir, il faut porter une attention particulière à placer le coude du patient en dessous du plan horizontal passant par son poignet (rotation interne de l'épaule).

Périostite de la clavicule (Figure 17-2a)

La présence d'une voussure douloureuse de la clavicule, généralement à son extrémité sternale, doit faire évoquer le diagnostic de périostite. Le bombement produit un creux sous-claviculaire. Il n'y a pas d'amyotrophie. À l'examen clinique, la clavicule semble déplacée comme si elle avait tourné sur son axe. Le scanner de l'extrémité supérieure du thorax est strictement normal confirmant la bonne position des structures osseuses ; la voussure claviculaire n'a pas la densité de l'os. Le traitement est symptomatique. La douleur est provoquée par la pression même minime en regard de la clavicule mais aussi par les mouvements de la tête et du bras qui mettent en tension les muscles qui s'insèrent sur la clavicule. La survenue d'une périostite est probablement due à une coagulation trop appuyée et proche de l'os lors de la section du muscle *plastyma* du cou.

Certains symptômes, atypiques, peuvent être évocateurs de lésions plexiques comme une fatigabilité du bras du côté de l'incision sans douleur, ni parésie. Dans notre expérience, ces symptômes n'ont pas été corrélés à des anomalies à l'électromyogramme et ont été résolus en quelques semaines.



Figure 17-2 a. (à gauche) : à l'inspection, on observe une asymétrie des clavicules, chez cette patiente ayant bénéficié d'une thyroïdectomie totale par abord transaxillaire gauche avec curage central. La douleur, 12 mois après l'intervention, est déclenchée par la palpation de la clavicule. Le TDM n'identifie aucune déformation. Le diagnostic retenu est celui de périostite. La décompensation d'un syndrome du défilé cervico-brachial avait fait évoquer initialement une luxation de la clavicule au niveau de l'articulation sternoclaviculaire. b. (à droite) : 1 mois après l'intervention, l'abduction active est limitée chez cette patiente de 18 ans ayant bénéficié d'une lobo-isthmectomie gauche par voie transaxillaire. La palpation à l'arrière de l'épaule du muscle supra-épineux déclenche une douleur intense. Le diagnostic devant être retenu est celui d'une tendinite du supra-épineux.

Brides axillaires et adhérences cervicales

Comme après cervicotomie, les zones de dissection peuvent être le siège d'adhérences d'importance variables, parfois invalidantes. L'examen les dépiste dès le premier mois et le plus souvent, les patients les plus gênés dès la consultation de contrôle postopératoire le seront encore 6 mois plus tard. Le meilleur traitement est la prescription d'une kinésithérapie mobilisatrice d'assouplissement. Les indications de reprise chirurgicale sont exceptionnelles.

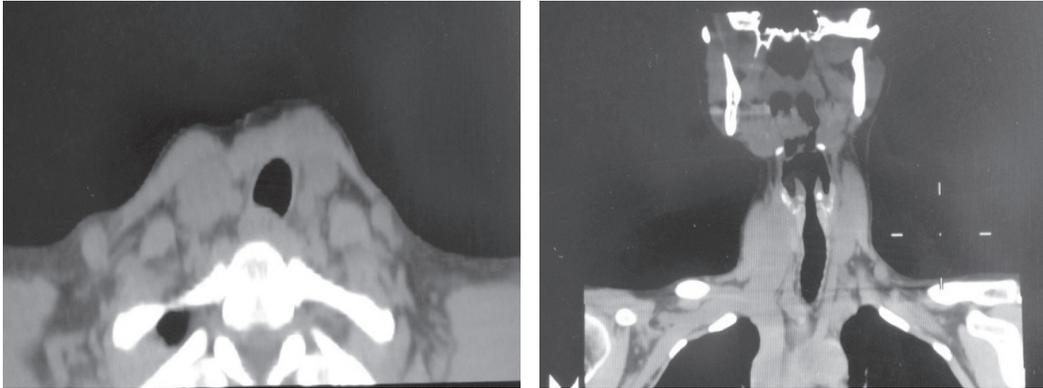


Figure 17-3 Aspect TDM d'adhérences cervicales sévères, 2 ans après lobo-isthmectomie par voie transaxillaire gauche. Sur la coupe coronale, on objective une déviation de la trachée vers la gauche, sur la coupe axiale on identifie une déviation et une rotation de la trachée dont le bord antérieure adhère au muscle sterno-cléido-mastoiïdien.

Syndrome fonctionnel post-thyroïdectomie

Les complications fonctionnelles post-thyroïdectomie sont diverses. Au premier plan, la dyspnée et la dysphonie, de forme et d'intensité variables, sont facilement identifiables. Fréquemment, des symptômes plus discrets sont décrits par les patients. On retrouve un inconfort alimentaire, des troubles de déglutition, une fatigabilité de la voix. Le retentissement somatique, psychologique ou professionnel est parfois très invalidant.

Origine

La première étiologie à rechercher est la paralysie récurrentielle. Sa prévalence varie de 0 à 10 % selon les auteurs. Dans les centres spécialisés, le risque de paralysie définitive est chiffré à environ 2 % (23) Il existe de grandes disparités selon les séries, en raison, d'une part, de la rareté des examens nasofibroscopiques systématiques avant et après l'intervention, et d'autre part, de l'expérience variable de chaque équipe.

Cependant, même en l'absence de lésion des nerfs laryngés récurrents, certains patients opérés gardent un inconfort laryngé. Plus d'un tiers des patients se plaignent de dysphonie dans les suites récentes d'une chirurgie de la thyroïde et 14 % conservent des symptômes à long terme (24). L'étude de Pereira et al. (25) retrouve des symptômes respiratoires et digestifs hauts chez la moitié des patients opérés de la thyroïde par cervicotomie, dans un délai de 2 à 5 ans après la chirurgie. L'ensemble de ces symptômes a été regroupé sous le nom de syndrome fonctionnel post-thyroïdectomie. Plusieurs hypothèses ont été évoquées pour expliquer celui-ci, en l'absence de lésion récurrentielle.

La lésion de la branche externe du nerf laryngé supérieur (BENLS) est une lésion fréquemment méconnue en chirurgie thyroïdienne, de 0 à 58 % selon les séries (26). Elle entraîne une altération de la qualité et de la fréquence vocale particulièrement significative chez les chanteurs et les personnes usant de leur voix de façon professionnelle. Ce nerf, issu du nerf vague (X), est responsable

de l'innervation motrice du muscle cricothyroïdien, et passe à proximité du pôle supérieur de la thyroïde et de l'artère thyroïdienne supérieure.

D'autres étiologies ont été évoquées notamment une luxation aryténoïdienne post-intubation (24), une atteinte chirurgicale de la vascularisation laryngée, des douleurs cervicales, une dysfonction cricothyroïdienne (24), une lésion des muscles pré-thyroïdiens ou de leurs nerfs (25). L'origine psychogène est à retenir en dernière intention.

Bilan diagnostique

En l'absence de trouble de mobilité des cordes vocales, le suivi du patient, durant son hospitalisation puis lors des consultations de contrôle, doit comporter au minimum un interrogatoire à la recherche d'une dysphonie, d'une fatigue vocale, de difficultés respiratoires ou de troubles de déglutition.

Des troubles de la voix doivent faire réaliser des tests orthophoniques simples comme le Temps Maximal de Phonation. Ce qui permet de dépister une atteinte fonctionnelle. Ce test consiste à tenir la lettre « a », de façon posée, le plus longtemps possible sans reprendre son souffle.

Parallèlement, des questionnaires peuvent être proposés aux patients. Ils ne nécessitent pas de matériel ou de compétence particulière, mais doivent cependant être validés spécifiquement en chirurgie thyroïdienne avant d'être utilisés comme outil de dépistage. En effet, une discordance est souvent retrouvée, entre les symptômes subjectifs et l'altération objective de la fonction laryngée. Certains patients ressentent des symptômes en l'absence d'anomalie mesurable et inversement, d'autres sont asymptomatiques avec une franche altération des tests objectifs (24).

Le questionnaire le plus fréquemment employé est le Voice Handicap Index 30 (VHI-30, [Tableaux XVII-II et XVII-III](#)), qui évalue les symptômes ressentis par le patient en 30 questions, selon 3 domaines : physique, fonctionnel et émotionnel (27). Le domaine physique explore les symptômes spécifiques de la dysphonie, le domaine fonctionnel se rapporte au retentissement de celle-ci, et le domaine émotionnel témoigne de ses répercussions psychologiques et sociales.

Tableau XVII-II Questionnaire VHI-30.

- F1 On m'entend difficilement à cause de ma voix
 - P2 Je suis à court de souffle quand je parle
 - F3 On me comprend difficilement dans un milieu bruyant
 - P4 Le son de ma voix varie au cours de la journée
 - F5 Les membres de la famille ont du mal à m'entendre quand je les appelle dans la maison
 - F6 Je téléphone moins souvent que je le voudrais
 - E7 Je suis tendu(e) quand je parle avec d'autres à cause de ma voix
 - F8 J'ai tendance à éviter les groupes à cause de ma voix
 - E9 Les gens semblent irrités par ma voix
 - P10 On me demande : « Qu'est-ce qui ne va pas avec ta voix ? »
 - F11 Je parle moins souvent avec mes voisins, mes amis, ma famille à cause de ma voix
 - F12 On me comprend difficilement quand je parle dans un endroit calme
 - P13 Ma voix semble grinçante et sèche
 - P14 J'ai l'impression que je dois forcer pour produire la voix
 - E15 Je trouve que les autres ne comprennent pas mon problème de voix
 - F16 Mes difficultés de voix limitent ma vie personnelle et sociale
 - P17 La clarté est imprévisible
 - P18 J'essaie de changer ma voix pour qu'elle sonne différemment
-

Tableau XVII-II Questionnaire VHI-30. (suite)

- F19 Je me sens écarté(e) des conversations à cause de ma voix
P20 Je fais beaucoup d'effort pour parler
P21 Ma voix est plus mauvaise le soir
F22 Mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus
E23 Mes problèmes de voix me contrarient
E24 Je suis moins sociable à cause de mon problème de voix
E25 Je me sens handicapé(e) à cause de ma voix
P26 Ma voix m'abandonne en cours de conversation
E27 Je suis agacé(e) quand les gens me demandent de répéter
E28 Je suis embarrassé(e) quand les gens me demandent de répéter
E29 À cause de ma voix, je me sens incompetent(e)
E30 Je suis honteux(se) de mon problème de voix

Score P = ____/40
Score F = ____/40
Score E = ____/40
Total P + F + E = ____/120

Tableau XVII-III Corrélation score VHI-30 et sévérité du handicap vocal.

Score	Handicap		
	Léger	Modéré	Sévère
Physique	15-18	18-22	22-40
Fonctionnel	10-12	12-18	18-40
Émotionnel	8-13	13-20	20-40
Total	33-44	44-61	61-120

Les troubles de déglutition sont de diagnostic difficile en l'absence de paralysie récurrentielle. Il existe des auto-questionnaires de qualité de vie spécifiques, comme le Déglutition Handicap Index 30 ou DHI-30 (28) (Tableaux XVII-IV et XVII-V) rédigé puis validé en 2006 par Woisard et Puech, sur le modèle du VHI-30.

Tableau XVII-IV Questionnaire DHI-30.

- F1 Mes difficultés pour avaler me rendent incapable de manger certains aliments
P2 Je ressens une gêne quand j'avale
F3 J'ai besoin de modifier la consistance des aliments pour pouvoir les avaler (petits morceaux, beaucoup de sauce, mixer, épaissir les liquides)
P4 Les aliments restent collés ou bloqués dans ma gorge
F5 La durée des repas est allongée à cause de mes difficultés pour avaler
F6 Je mange moins à cause de mes problèmes de déglutition
E7 Manger devient un moment désagréable à cause de mes difficultés pour avaler
F8 Je suis fatigué(e) à cause de mes problèmes pour avaler
E9 J'évite de manger avec les autres à cause de mes difficultés de déglutition
P10 J'ai des difficultés à déglutir les liquides
F11 Je perds du poids à cause de mes problèmes pour avaler
F12 J'ai peur de manger

Tableau XVII-IV Questionnaire DHI-30. (suite)

P13	Je tousse ou racle ma gorge pendant ou après le repas	
P14	Je m'étouffe en mangeant ou en buvant	
E15	Je trouve que les autres ne comprennent pas mon problème de déglutition	
F16	Je fais plus souvent des bronchites ou des infections pulmonaires depuis mes problèmes de déglutition	
P17	J'ai mal à la gorge quand j'avale	
P18	Je sens des remontées de liquides ou d'aliments après le repas	
F19	Je suis gêné(e) pour respirer depuis mes problèmes de déglutition	
P20	J'ai du mal à mâcher	
P21	J'ai des aliments qui passent dans mon nez quand je bois ou mange	
F22	J'ai faim ou soif après le repas	
E23	Mes problèmes de déglutition limitent ma vie personnelle et sociale	
E24	Je suis ennuyé(e) par la manière dont je mange lors des repas	
E25	Je me sens handicapé(e) à cause de mes difficultés pour avaler	
P26	Je bave	
E27	Je suis tendu(e) quand je mange avec d'autre à cause de mes difficultés pour avaler	
E28	Les gens semblent irrités par mes problèmes de déglutition	Score P = ____/40
E29	Mes difficultés pour avaler me contrarient	Score F = ____/40
E30	Je suis honteux(se) de mon problème de déglutition	Score E = ____/40
		Total P + F + E = ____/120

Tableau XVII-V Corrélation score DHI-30 et sévérité des troubles de déglutition.

Score total	Handicap		
	Léger	Modéré	Sévère
	0-30	31-60	61-120

Si ce bilan met en évidence un handicap, la Société Française d'ORL recommande la réalisation un bilan oto-rhino-laryngologique spécialisé. Le handicap vocal peut être évalué par des échelles comme le GRBAS – Scale, par un enregistrement de paramètres phonatoires acoustiques, une analyse aérodynamique et par une vidéo-stroboscopie laryngée. La déglutition peut être évaluée par une fibroscopie de la déglutition et par un radio-cinéma. L'électromyographie laryngée n'est pas indispensable mais est un outil diagnostique et pronostique (24).

Données de la littérature

Plusieurs équipes coréennes ont évalué la dysphonie et les troubles de déglutition postopératoires dans des études comparant la technique transaxillaire robot-assistée et la technique conventionnelle (31). Deux études ne retrouvent pas de différence entre les deux techniques concernant la dysphonie, mais un bénéfice net de l'abord transaxillaire pour les troubles de déglutition après 6 mois de suivi (29, 30), Tae et al. en revanche concluent en une amélioration significative de la dysphonie postopératoire en l'absence de cervicotomie (32).

L'absence de section du muscle platysma et d'ouverture des muscles pré-thyroïdiens a été évoquée pour expliquer l'amélioration de la dysphonie et des troubles de déglutition. Ainsi, il ne se développe pas de fibrose cicatricielle limitant la mobilité du larynx (33).

BIBLIOGRAPHIE

1. KEHLET H, JENSEN TS, WOOLF CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet* 2006; 367(9522): 1618-1625.
2. CHAUVIN M. [Chronic pain after surgery]. *Presse Médicale Paris Fr* 1983. 2009 Nov;38(11):1613-1620.
3. FERREIRA-VALENTE MA, PAIS-RIBEIRO JL, JENSEN MP. Validity of four pain intensity rating scales. *PAIN* 2011; 152(10): 2399-2404.
4. HJERMSTAD MJ, FAYERS PM, HAUGEN DF ET AL. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *J Pain Symptom Manage* 2011; 41(6): 1073-93.
5. DAHL JB, ROSENBERG J, DIRKES WE ET AL. Prevention of postoperative pain by balanced analgesia. *Br J Anaesth* 1990; 64(4): 518-520.
6. KEHLET H, DAHL JB. The value of “multimodal” or “balanced analgesia” in postoperative pain treatment. *Anesth Analg* 1993; 77(5): 1048-1056.
7. ANDRIEU G, AMROUNI H, ROBIN E ET AL. Analgesic efficacy of bilateral superficial cervical plexus block administered before thyroid surgery under general anaesthesia. *Br J Anaesth* 2007; 99(4): 561-566.
8. FREYNHAGEN R, BENNETT ML. Diagnosis and management of neuropathic pain. *BMJ* 2009; 339(aug12 1): b3002-b3002.
9. MACRAE WA. Chronic pain after surgery. *Br J Anaesth* 2001; 87(1): 88-98.
10. DUALÉ C, OUCHCHANE L, SCHOEFFLER P, EDONIS INVESTIGATING GROUP, DUBRAY C. Neuropathic aspects of persistent postsurgical pain: a French multicenter survey with a 6-month prospective follow-up. *J Pain Off J Am Pain Soc* 2014; 15(1): 24.e1-24.e20.
11. BOUHASSIRA D, ATTAL N, ALCHAAR H ET AL. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain* 2005; 114(1-2): 29-36.
12. LASKOWSKI K, STIRLING A, MCKAY WP, LIM HJ. A systematic review of intravenous ketamine for postoperative analgesia. *Can J Anesth Can Anesth* 2011; 58(10): 911-923.
13. SCHMID RL, SANDLER AN, KATZ J. Use and efficacy of low-dose ketamine in the management of acute postoperative pain: a review of current techniques and outcomes. *Pain* 1999; 82(2): 111-125.
14. COMITÉ DOULEUR-ANESTHÉSIE LOCORÉGIONALE ET LE COMITÉ DES RÉFÉRENTIELS DE LA SFAR. [Formalized recommendations of experts 2008. Management of postoperative pain in adults and children]. *Ann Fr Anesthésie Réanimation* 2008; 27(12): 1035-1041.
15. RICHEBÉ P, RIVAT C, RIVALAN B ET AL. Kétamine à faibles doses : antihyperalgésique, non analgésique. *Ann Fr Anesth Réanimation* 2005; 24(11-12): 1349-1359.
16. SILLS GJ. The mechanisms of action of gabapentin and pregabalin. *Curr Opin Pharmacol* 2006; 6(1): 108-113.
17. DOOLEY DJ, TAYLOR CP, DONEVAN S, FELTNER D. Ca²⁺ channel alpha₂delta ligands: novel modulators of neurotransmission. *Trends Pharmacol Sci* 2007; 28(2): 75-82.
18. ZHANG J, HO K-Y, WANG Y. Efficacy of pregabalin in acute postoperative pain: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2011; 106(4): 454-462.
19. TIIPANA EM, HAMUNEN K, KONTINEN VK, KALSO E. Do surgical patients benefit from perioperative gabapentin/pregabalin? A systematic review of efficacy and safety. *Anesth Analg* 2007; 104(6): 1545-1556.
20. CLARKE H, BONIN RP, ORSER BA ET AL. The prevention of chronic postsurgical pain using gabapentin and pregabalin: a combined systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg* 2012; 115(2): 428-442.
21. AL-MUJADI H, A-REFAI AR, KATZAROV MG ET AL. Preemptive gabapentin reduces postoperative pain and opioid demand following thyroid surgery. *Can J Anesth* 2006; 53(3): 268-273.
22. BROGLY N, WATTIER J-M, ANDRIEU G ET AL. Gabapentin attenuates late but not early postoperative pain after thyroidectomy with superficial cervical plexus block. *Anesth Analg* 2008; 107(5): 1720-1725.
23. DUCLOS A, PEIX J-L, COLIN C ET AL. Influence of experience on performance of individual surgeons in thyroid surgery: prospective cross sectional multicentre study. *BMJ* 2012; 344: d8041.
24. STOJADINOVIC A, SHAHA AR, ORLIKOFF RF ET AL. Prospective functional voice assessment in patients undergoing thyroid surgery. *Ann Surg* 2002; 236(6): 823-832.
25. PEREIRA JA, GIRVENT M, SANCHO JJ ET AL. Prevalence of long-term upper aerodigestive symptoms after uncomplicated bilateral thyroidectomy. *Surgery* 2003; 133(3): 318-322.
26. DEBRUYNE F, OSTYN F, DELAERE P, WELLENS W. Acoustic analysis of the speaking voice after thyroidectomy. *J Voice Off J Voice Found.* 1997 Dec;11(4):479-82.
27. JACOBSON BH, JOHNSON A, GRYWALSKI C ET AL. The Voice Handicap Index (VHI) Development and Validation. *Am J Speech Lang Pathol* 1997; 6(3): 66-70.
28. WOISARD V, ANDRIEU MP, PUECH M. [Validation of a self-assessment questionnaire for swallowing disorders (Deglutition Handicap Index)]. *Rev Laryngol – Otol – Rhino.* 2006; 127(5): 315-325.
29. LEE J, NAH KY, KIM RM ET AL. Differences in postoperative outcomes, function, and cosmesis: open versus robotic thyroidectomy. *Surg Endosc* 2010; 24(12): 3186-3194.

30. LEE J, KWON IS, BAE EH, CHUNG WY. Comparative Analysis of Oncological Outcomes and Quality of Life After Robotic versus Conventional Open Thyroidectomy With Modified Radical Neck Dissection in Patients With Papillary Thyroid Carcinoma and Lateral Neck Node Metastases. *J Clin Endocrinol Metab* 2013; 98(7): 2701-2708.
31. LEE J, NA KY, KIM RM ET AL. Postoperative functional voice changes after conventional open or robotic thyroidectomy: a prospective trial. *Ann Surg Oncol* 2012; 19(9): 2963-2970.
32. TAE K, KIM KY, YUN BR ET AL. Functional voice and swallowing outcomes after robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast approach: comparison with open thyroidectomy. *Surg Endosc* 2012; 26(7): 1871-1877.
33. LEE J, CHUNG WY. Robotic Surgery for Thyroid Disease. *Eur Thyroid J* [Internet]. 2013 [cited 2014 May 4]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/doc-distant.univ-lille2.fr/pmc/articles/PMC3821507/>

Qualité de vie après chirurgie thyroïdienne robotique

18

Jandee Lee, Woong Youn Chung

Department of Surgery – Yonsei University College of Medicine – Seoul – Korea

L'évaluation de la qualité de vie (QV) après la chirurgie permet de mesurer l'impact d'un état de santé et de son traitement sur les aspects de la vie quotidienne. Le physique, le bien-être émotionnel, l'image corporelle, et l'activité sociale sont touchés par la chirurgie, en particulier lors des procédures oncologiques (1). Comprendre l'influence de la chirurgie cervicale robotique permet aux chirurgiens d'établir, de définir les attentes et d'identifier les points à améliorer.

Des études approfondies sur la chirurgie des cancers thyroïdiens par voie robotique avec curage cervical ont été publiées dès 2009 (2-4). Ces études réalisées sur des patients sélectionnés décrivent de bons résultats en termes de complications, de taux de conversion, et de durée de séjour à l'hôpital. Comme les données de survie à long terme étaient limitées, des indicateurs tels que le taux de thyroglobuline sérique, le nombre de ganglions cervicaux retirés ainsi que les résultats de la scintigraphie à l'iode 131 radioactif ont été utilisés pour affirmer l'efficacité de cette chirurgie. Il a été montré par ces indicateurs que cette technique était carcinologiquement efficace. Ces dernières années, l'évaluation de la QV après thyroïdectomie robotique a fait l'objet de nombreuses études.

La satisfaction des patients après une chirurgie cervicale est fortement déterminée par les résultats sur la qualité de vie et la satisfaction esthétique, les résultats les moins satisfaisants pouvant entraîner sur le long terme une détresse psychologique pour les patients. Des études prospectives récentes portant sur la satisfaction des patients ont rapporté des niveaux plus importants d'insatisfaction chez les patients ayant bénéficié d'une chirurgie cervicale conventionnelle par rapport à ceux ayant bénéficié d'une chirurgie par voie robotique. En outre, ces études ont montré que la chirurgie thyroïdienne robotique a de meilleurs résultats concernant la douleur, la raideur de nuque, l'inconfort, les changements sensoriels, les dysphonies et les troubles de la déglutition (2-4). Ce chapitre vise à donner un aperçu de la qualité de vie après thyroïdectomie robotique et à résumer trois critères d'évaluation influant sur la qualité de vie en les comparant à la chirurgie cervicale conventionnelle. (a) La douleur et les troubles sensoriels, (b) la dysphonie et les troubles de déglutition, (c) les résultats cosmétiques.

Évaluation de la qualité de vie après chirurgie thyroïdienne robotique

Douleur, troubles sensoriels, fonction motrice

Le [tableau XVIII-I](#) résume ces catégories de qualité de vie dans des études comparant la technique de thyroïdectomie par voie cervicale et par voie robotique ouvert (5-13). Lee et al. ont réalisé une

Tableau XVIII-I Revue de la littérature comparant la douleur cervicale, l'inconfort cervical et la fonction motrice pour la chirurgie thyroïdienne robotique (RT : robotic thyroidectomy) et la chirurgie cervicale conventionnelle (OT : open thyroidectomy).

Author (year)	Study design	Cases (number)	QoL measures	QoL outcomes
<i>Pain and neck discomfort</i>				
Lee et al. ⁵ (2010)	Prospective,	^a OT (43) vs. ^b RT (41)	Postoperative analgesic use, Pain score	RT (similar to) OT
Tae et al. ⁶ (2011)	Prospective,	OT (163) vs. RT (41)	Pain score	RT (similar to) OT
Lang et al. ⁷ (2011)	Retrospective,	^c ET (39) vs. RT (7)	Pain score	RT (similar to) ET
Tae et al. ⁸ (2012)	Retrospective,	OT (226) vs. RT (75)	Pain score	RT (similar to) OT
Aliyev et al. ⁹ (2013)	Prospective,	OT (30) vs. RT (16)	Postoperative analgesic use, Visual analogue scale	RT (similar to or worse than) OT
Tae et al. ¹⁰ (2013)	Retrospective,	ET (105) vs. RT (113)	Pain score	RT (similar to) ET
Ryu et al. ¹¹ (2012)	Prospective,	OT (45) vs. RT (45)	Postoperative analgesic use, Visual analogue scale	RT (better than or similar to) OT
Lee et al. ¹² (2013)	Prospective,	^d O-MRND (66) vs. ^e R-MRND (62)	Pain score	R-MRND (much better than) O-MRND
Jackson et al. ¹³ (2013)	Meta-analysis	OT (794), ET (965), vs. RT (1122)	Pain score	RT (similar to or better than) OT
<i>Hyperesthesia, paresthesia</i>				
Lee et al. ⁵ (2010)	Prospective, Single surgeon	OT (43) vs. RT (41)	Sensory score	RT (better than) OT
Tae et al. ⁸ (2012)	Retrospective, Single surgeon	OT (226) vs. RT (75)	Sensory score	RT (similar to) OT
Lee et al. ¹² (2013)	Prospective, Single surgeon	O-MRND (66) vs. R-MRND (62)	Sensory score	R-MRND (better than) O-MRND
<i>Motor disability (Shoulder and arm movement)</i>				
Lee et al. ¹² (2013)	Prospective, Single surgeon	O-MRND (66) vs. R-MRND (62)	Subjective ^f NDII questionnaire Objective ^g AAT parameters	R-MRND (similar to) O-MRND

^aOT, Open thyroidectomy; ^bRT, Robotic thyroidectomy; ^cET, Endoscopic thyroidectomy; ^dO-MRND, Open Modified radical neck dissection; ^eRobot-MRND, Robot Modified radical neck dissection; ^fNDII, Neck dissection impairment index; ^gAAT, Arm abduction test.

étude prospective pour évaluer la douleur après chirurgie thyroïdienne robotique *versus* chirurgie thyroïdienne par cervicotomie (5). La principale conclusion était que la douleur et les troubles sensoriels au niveau de la région cervical étaient plus fréquents dans le groupe de patients opérés par cervicotomie, à 1 semaine et à 3 mois postopératoires. Cette différence s'explique par le fait que la dissection des muscles sous-hyoïdiens et de la région antérieure cervical est moins importante en chirurgie robotique, ce qui diminue l'adhésion des tissus mous péri-thyroïdiens. D'autres études en revanche n'ont pas montré de différence en termes de douleur cervicale ou d'inconfort entre les deux techniques chirurgicales (6-10, 13). La publication la plus récente de Ryu et al. a accordé une attention particulière à la qualité de vie en mettant l'accent sur la douleur postopératoire après chirurgie thyroïdienne (11). Cette étude prospective a montré que bien que la thyroïdectomie robotique nécessitait une dissection sous-cutanée plus importante cela n'augmentait pas la

douleur postopératoire ni la prise d'antalgiques. Les auteurs cités ont émis l'hypothèse que cela pourrait être dû à la distribution différente des nerfs sensitifs du site d'incision (régions cervicale antérieure et axillaire), et au fait que le site d'incision cervical doit être plus douloureux car il s'agit d'une zone très mobilisée lors de la cervicotomie. La seule étude étudiant la qualité de vie après un curage cervical robotique est celle de Lee et al. en 2013 (12). Cette étude prospective portait sur 128 patients ayant bénéficié d'une thyroïdectomie et d'un curage cervical pour des carcinomes papillaires thyroïdiens (62 en chirurgie robotique et 66 en chirurgie cervicale conventionnelle). La qualité de vie a été évaluée sur les critères suivants : la douleur cervicale, les troubles sensitifs et l'impotence cou/épaule après curage cervical. À 6 mois postopératoires, les troubles sensitifs cervicaux étaient plus fréquents pour les patients opérés par cervicotomie. Bien que le temps opératoire soit allongé et que la dissection soit plus importante dans la chirurgie robotique, les scores douleurs cervicales et la mobilité de l'épaule n'étaient pas différents dans les deux groupes de patients. Les explications avancées par les auteurs pour expliquer ces résultats en chirurgie robotique sont les suivants : le patient est installé dans une position naturelle sans élévation du bras pendant l'intervention, et la dissection des structures nobles (et spécialement le nerf spinal) est réalisée de façon fine et peu traumatique.

Ces études suggèrent que la chirurgie robotique tend à diminuer les incapacités fonctionnelles telles que la douleur postopératoire et les troubles sensitifs par rapport à la chirurgie par cervicotomie. Néanmoins, d'autres études évaluant ces critères sur des suivis à long terme sont nécessaires pour affirmer la supériorité de la technique robotique sur la cervicotomie conventionnelle.

La dysphonie et les troubles de déglutition

Depuis que la dysphonie et les troubles de déglutition sont des symptômes classiques associés au processus de guérison, des techniques moins invasives ont permis de les limiter (incisions cervicales réduites notamment).

Les premières études sur les modifications subjectives de la voix et les troubles de déglutition en postopératoire *via* des questionnaires validés ont montré de meilleurs résultats dans le groupe robotique (5, 12, 14). Lee et al. ont analysé la fréquence de la voix et la qualité de la déglutition en utilisant le « Voice Handicap Index-10 » et le « Swallowing Impairment Index-6 » avant la chirurgie, puis à 1 semaine et à 3 mois postopératoire après chirurgie robotique et chirurgie cervicale conventionnelle (5). Bien qu'il n'y ait pas de différence statistiquement significative en termes de paramètres vocaux, les troubles de la déglutition sont statistiquement plus importants en cervicotomie conventionnelle que ce soit à 1 semaine et à 3 mois postopératoires.

Des études prospectives plus récentes ont mesuré l'impact de la technique opératoire sur la qualité de la voix en utilisant des mesures objectives (14, 15). Dans l'étude de Tae et al., l'évaluation subjective vocale donnait de meilleurs résultats à 1 jour, 1 mois et à 3 mois postopératoires chez les patients ayant bénéficié d'une technique robotique (14). Bien que les mesures objectives vocales telles que la valeur moyenne de la fréquence fondamentale, le jitter, le shimmer et le rapport énergie des harmoniques/énergie du bruit, ne diffèrent pas entre les deux techniques chirurgicales, la gamme de fréquences et la fréquence la plus élevée étaient meilleures dans le groupe robotique à 3 mois postopératoires. Les auteurs concluent que les fonctions vocales postopératoires sont meilleures après chirurgie thyroïdienne robotique que cervicotomie conventionnelle. La diminution du taux de dysphonie et de troubles de déglutition dans les suites des thyroïdectomies robotiques peuvent être dues à la réduction des adhérences entre les muscles sous-hyoïdiens, les tissus sous-cutanés et la peau, du fait de l'absence d'incision cervicale antérieure. Ces quelques études pionnières utilisent des mesures objectives et subjectives pour mesurer la qualité de vie après chirurgie thyroïdienne robotique par rapport à la thyroïdectomie par cervicotomie. Toutefois, les périodes de suivi postopératoires ne sont pas suffisantes pour déterminer les effets à long terme sur la qualité de la voix et de la déglutition. En outre, d'autres essais cliniques randomisés analysant les résultats fonctionnels de la thyroïdectomie robotique sont nécessaires pour confirmer les avantages que cette technique semble offrir par rapport à la chirurgie de la thyroïde par cervicotomie.

Les résultats esthétiques

Bien que la thyroïdectomie par cervicotomie soit la technique de référence, une longue cicatrice et un remaniement des muscles de la région cervicale antérieure sont inévitables. Avec la technique de thyroïdectomie robotique, la longue cicatrice axillaire se retrouve entièrement dissimulée lorsque le bras est en position naturelle (Figures 18-1a,b et 18-2a,b). Une méta-analyse de la littérature a comparé les résultats postopératoires et la satisfaction des patients en termes de cicatrice (13). Cette étude suggère que les patients ayant été opérés par voie robotique sont plus satisfaits sur le plan esthétique que les patients opérés par voie cervicale.



Figure 18-1 a. Cicatrice axillaire d'une chirurgie thyroïdienne robotique avec curage cervical à 3 mois de la chirurgie. b. La cicatrice est dissimulée quand le bras est en position naturelle.



Figure 18-2 a. Cicatrice cervicale avec adhérence à 6 mois d'une chirurgie thyroïdienne par cervicotomie et b. cicatrice chéloïde à 6 semaines après chirurgie.

Par conséquent, les résultats cosmétiques après chirurgie de la thyroïde robotique ont joué un rôle clé dans la prise de décision concernant la technique opératoire (robotique ou cervicotomie) chez les patients devant bénéficier d'une thyroïdectomie associée ou non à un curage cervical.

En résumé

Les études comparant la chirurgie thyroïdienne robotique à la chirurgie cervicale conventionnelle ont constaté que la technique robotique présente plusieurs avantages dont d'excellents résultats cosmétiques et une diminution de la douleur cervicale, des troubles sensitifs, de la dysphonie et des troubles de déglutition. Malgré tous ces avantages, à ce jour aucune étude contrôlée randomisée n'a comparé la technique robotique à la chirurgie cervicale conventionnelle. De larges études prospectives randomisées étudiant des critères cliniques bien définis ainsi que diverses variables de qualité de vie sont nécessaires pour évaluer pleinement les bénéfices réels de cette nouvelle technique.

BIBLIOGRAPHIE

1. POCH MA, STEGEMANN AP, REHMAN S ET AL. Short-term patient reported health-related quality of life (HRQL) outcomes after robot-assisted radical cystectomy (RARC). *BJU Int.* 2013 Jun 14. doi: 10.1111/bju.12162. [Epub ahead of print]
2. LEE J, CHUNG WY. Current status of robotic thyroidectomy and neck dissection using gasless transaxillary approach. *Curr Opin Oncol* 2012; 24: 7-15.
3. LEE J, CHUNG WY. Robotic thyroidectomy and neck dissection: past, present and future. *Cancer J* 2013; 19: 151-161.
4. LEE J, CHUNG WY. Robotic surgery for thyroid disease. *Eur Thyroid J* 2013; 2: 93-101.
5. LEE J, NAH KY, KIM RM ET AL. Differences in postoperative outcomes, function, and cosmesis: open versus robotic thyroidectomy. *Surg Endosc* 2010; 24: 186-194.
6. TAE K, JI YB, JEONG JH ET AL. Robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach: our early experiences. *Surg Endosc* 2011; 25: 221-228.
7. LANG BH, CHOW MP. A comparison of surgical outcomes between endoscopic and robotically assisted thyroidectomy: the authors' initial experience. *Surg Endosc* 2011; 25: 1617-1623.
8. TAE K, JI YB, CHO SH ET AL. Early surgical outcomes of robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach for papillary thyroid carcinoma: 2 years' experience. *Head Neck* 2012; 34: 617-625.
9. ALIYEV S, TASKIN HE, AGCAOGLU O ET AL. Robotic transaxillary total thyroidectomy through a single axillary incision. *Surgery* 2013; 153: 705-710.
10. TAE K, JI YB, JEONG JH ET AL. Comparative study of robotic versus endoscopic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach. *Head Neck* 2013; 35: 477-484.
11. RYU HR, LEE J, PARK JH ET AL. A comparison of postoperative pain after conventional open thyroidectomy and transaxillary single-incision robotic thyroidectomy: a prospective study. *Ann Surg Oncol* 2013; 20: 2279-2284.
12. LEE J, KWON IS, BAE EH ET AL. Comparative analysis of oncological outcomes and quality of life after robotic versus conventional open thyroidectomy with modified radical neck dissection in patients with papillary thyroid carcinoma and lateral neck node metastases. *J Clin Endocrinol Metab* 2013; 98: 2701-2708.
13. JACKSON NR, YAO L, TUFANO RP ET AL. Safety of robotic thyroidectomy approaches: Meta-analysis and systematic review. *Head Neck* 2013 Mar 8. doi: 10.1002/hed.23223. [Epub ahead of print]
14. TAE K, KIM KY, YUN BR ET AL. Functional voice and swallowing outcomes after robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast approach: comparison with open thyroidectomy. *Surg Endosc* 2012; 26: 1871-1877.
15. LEE J, NA KY, KIM RM ET AL. Postoperative functional voice changes after conventional open or robotic thyroidectomy: a prospective trial. *Ann Surg Oncol* 2012; 19: 2963-2970.

Conclusion

Perspectives en chirurgie thyroïdienne robotique

Patrick Aidan

Chef du Département de chirurgie ORL et cervico-faciale – Hôpital Américain de Paris – 63, boulevard Victor Hugo – 92200 Neuilly-sur-Seine – France

La robotique chirurgicale est et sera au service du chirurgien, elle va s'adapter à sa demande, aidée par l'avancé fulgurante et exponentielle des nouvelles technologies.

Plusieurs axes sont envisageables dans un futur proche :

1. Amélioration de l'imagerie peropératoire

L'apparition de l'échographie au cours de chirurgie robotique est d'actualité. Je l'ai pour ma part utilisée à plusieurs reprises avec succès. Nous pouvons repérer en peropératoire, par exemples, des métastases ganglionnaires récurrentielles. En effet durant l'échographie préopératoire ces ganglions peuvent être difficiles à repérer du fait de la présence de la thyroïde. En revanche au cours de l'intervention, la région récurrentielle est directement accessible de chaque côté des nerfs récurrents. La sonde est positionnée de manière frontale sur la zone récurrentielle et les ganglions métastatiques sont repérés pour ensuite être réséqués. L'échographie peropératoire a également une place lors de l'exérèse tumorale pour s'assurer de l'exérèse complète. La sonde d'échographie peut s'adapter à la pince « ProGraps ». Cette sonde est produite par la société BK Medical. Pendant l'intervention, l'image donnée par la sonde d'échographie est visible sur l'écran de la console du chirurgien et sur l'écran du charriot d'imagerie (tout comme le monitoring du nerf récurrent). De plus, pour la préservation des glandes parathyroïdes elle permettra d'éviter une lésion des glandes normales qui font moins d'un centimètre. La vascularisation de la glande peut être également analysée avec l'aide du doppler pulsé. Une sonde échographique a récemment été mise au point pour repérer les nerfs ce qui facilitera dans certains cas le repérage et la préservation du nerf récurrent.

Tout comme dans la chirurgie nasale endoscopique, le scanner va faire son apparition prochainement pour montrer au chirurgien la position de ses instruments dans la région opérée. La difficulté dans la chirurgie thyroïdienne est que la dissection de la glande est mobile ce qui nécessitera une imagerie en temps réel.

2. L'immunofluorescence va permettre de repérer en cours d'intervention des zones anatomiques à retirer (cancer, métastases, adénome parathyroïdien...). Cela se fait déjà avec l'injection d'encre en préopératoire de manière échoguidée. Mais le produit injecté pourra être, par exemple, du CGI (CpG islands, tropisme pour les cellules cancéreuses). À l'inverse, le fait d'injecter un produit dans les structures comme les glandes parathyroïdes pourra permettre de les repérer plus facilement et donc de les préserver.

3. Entraînement préopératoire sur une analyse virtuelle de la zone à opérer. Cela peut se concevoir si l'imagerie préopératoire permet de créer une image 3D de la thyroïde qui pourra être ensuite incluse dans la machine virtuelle du robot. Le chirurgien s'entraînera la veille de l'intervention de manière à être prêt le jour J.

4. Amélioration des instruments du robot : la nouvelle machine de chirurgie robotisée « Xi » va permettre très prochainement de disposer d'un système appelé « single port ». Celui-ci dispose de 4 bras inclus dans un cylindre de petite taille (trocart). Tous les bras sont articulés ainsi que l'optique ce qui permettra de travailler dans des zones très difficiles d'accès avec une parfaite vision en 3D.

Le département de recherche d'Intuitive  basé à Sunnyvale en Californie est très à l'écoute des demandes des chirurgiens et développe de nouvelles avancées qui vont nous permettre d'améliorer notre technique chirurgicale et de diminuer voire de faire disparaître les complications opératoires.