

La chirurgie minimale invasive par voie trans-orale assistée par le robot Da Vinci[®] dans les cancers des voies aéro-digestives supérieures

Mini invasive surgery assisted by transoral Da Vinci[®] robotic in head and neck carcinomas

S Hans, P Gorphe, B Luna Azoulay, Y Hamzany, AC de Corgnol, M Ménard, D Brasnu

Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale

Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP

Faculté de médecine, université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité

Nous remercions la Ligue contre le Cancer et la Fondation des Gueules Cassées

Mots clés

- ◆ Chirurgie robotique transorale
- ◆ Cancer du pharynx
- ◆ Cancer du larynx
- ◆ Chirurgie mini-invasive

Résumé

La Chirurgie Minimale Invasive assistée par Robot (CMIR) a été récemment introduite en cancérologie des Voies Aéro-Digestives Supérieures (VADS).

Objectif. Le but de notre travail est de rapporter notre courbe d'apprentissage et nos résultats sur les 50 premiers patients atteints d'un cancer des VADS et traités par chirurgie minimale invasive assistée par robot.

Matériel et méthodes. Tous les patients atteints d'un cancer de l'oropharynx, de l'hypopharynx et du larynx traités par CMIR ont été inclus. Nous avons évalué systématiquement : la faisabilité de la CMIR, la durée d'installation du robot et la durée d'intervention chirurgicale, les marges de résection, la nécessité ou pas de réaliser une trachéotomie et une sonde d'alimentation, la durée du séjour à l'hôpital, la survenue de complications et les événements oncologiques.

Résultats. 50 patients ont été traités de 52 cancers des VADS. La résection par CMIR a été un succès chez 49 patients traités de 51 cancers (98,9 %). Une hémorragie importante pendant la procédure de CMIR a nécessité une conversion par voie chirurgicale externe.

La durée moyenne d'installation du robot a été de 25 minutes (extrêmes : 15 à 100 minutes) et la durée moyenne d'intervention chirurgicale a été de 70 minutes (extrêmes : 20 à 150 minutes). Une marge de résection était envahie par du carcinome chez trois patients.

Une trachéotomie a été réalisée chez quatre patients. Une sonde nasogastrique ou de gastrostomie a été nécessaire chez respectivement 12 et 3 patients. Les complications dans la période des 30 jours postopératoires ont été les suivantes : une pneumopathie par aspiration, un sevrage de l'alcool, un hématome du cou, une fistule du cou et un décès lié à une hémorragie postopératoire soudaine survenue le 15^{ème} jour postopératoire chez une patiente. La durée moyenne d'hospitalisation était de 8,4 jours (3-29 jours).

Le suivi moyen a été de 19 mois (5 à 31 mois). Un échec local, ganglionnaire et métastatique est survenu respectivement chez 3, 1 et 2 patients. Quatre décès sont survenus : postopératoire (n = 1 ; 2 %), lié à un événement carcinologique (n = 3 ; 6 %).

Conclusion. Les cancers sélectionnés des voies aéro-digestives supérieures peuvent être traités par chirurgie minimale invasive assistée par robot.

Cette chirurgie permet de diminuer le taux de la trachéotomie, permet une récupération fonctionnelle de la déglutition plus rapide avec une durée d'hospitalisation plus courte. Cependant, des études complémentaires sont nécessaires pour confirmer ces résultats préliminaires sur le plan oncologique.

Keywords

- ◆ Transoral robotic surgery
- ◆ Head and neck carcinomas
- ◆ Minimally invasive surgery

Abstract

Objective. The objective of this study was prospectively to assess the feasibility and safety of Transoral Robotic Surgery (TORS) in head and neck carcinomas and to report our learning curve and two year outcomes.

Methods. Patients with oropharyngeal, hypopharyngeal and laryngeal tumors treated with TORS were prospectively included.

We evaluated: the feasibility of TORS, robotic set-up time, transoral robotic surgery time, blood loss, surgical margins, tracheotomy, feeding tube, time to oral feeding and surgery-related complications and preliminary oncologic outcomes.

Results. 50 patients were treated for 52 carcinomas. 49 patients underwent successful robotic resection for 51 carcinomas (98.9 %). One patient required conversion to open surgery due to massive bleeding. The mean robotic set-up time was 25 minutes (range : 15 to 100 minutes) and mean TORS operating time was 70 minutes (range : 20 to 150 minutes). Positive margin of resection was observed in three patients. A tracheotomy was performed in 4 patients. Twelve patients required a nasogastric tube and gastrostomy was performed in the

Correspondance :

Stéphane Hans

Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, Hôpital Européen Georges Pompidou, 20, rue Leblanc 75015 Paris

E-mail : stephane.hans@egp.aphp.fr

Disponible en ligne sur www.bium.univ-paris5.fr/acad-chirurgie

1634-0647 - © 2012 Académie nationale de chirurgie. Tous droits réservés.

three patients.

Complications in the 30-day postoperative period included one pneumonia with aspiration, one alcohol withdrawal, one neck hematoma one neck fistula and one death related to sudden postoperative bleeding occurred on the 15th postoperative day in a patient with total pyriform sinus resection by TORS. The mean hospital stay was 8.4 days (3-29 days).

Mean follow-up was 19 months. Four deaths occurred: postoperative ($n = 1,2 \%$), an event linked to oncological ($n = 3,6 \%$).

Conclusions. Early-stage selected head and neck cancers can be treated by TORS avoiding the need for tracheotomy and allowing more rapid resumption of swallowing and a shorter hospital stay. Further studies are necessary to confirm these preliminary results and to provide oncological results.

La Chirurgie Minimale Invasive assistée par Robot (CMIR) utilisant le robot *Da Vinci*® commercialisé par Intuitive Surgical® a été initialement développée dans différentes disciplines chirurgicales (urologie, gynécologie, chirurgie cardiaque...) et plus récemment en microchirurgie (1-5).

Cette chirurgie a été plus récemment introduite en cancérologie des Voies Aéro-Digestives Supérieures (VADS). Initialement développée aux États-Unis essentiellement par l'équipe de l'Université de Pennsylvanie (6-11) et ensuite par d'autres équipes, la chirurgie assistée par le robot *Da Vinci*® a montré son efficacité pour l'exposition et la résection de cancers sélectionnés des VADS. Les premières études publiées datent de 2005 et ont été réalisées chez des animaux, des mannequins et des cadavres humains (6-8). Elles ont permis de valider l'application de la chirurgie assistée par robot aux voies aéro-digestives supérieures en terme de faisabilité (partage de la filière aérienne avec les anesthésistes), des possibilités d'exposition, de contrôle de l'hémostase, de résection et de réalisation de sutures par voie trans-orale. Ces études expérimentales ont été rapidement suivies en 2006 par des études chez des patients atteints d'un cancer essentiellement de l'oropharynx et du larynx (9-11).

Le but de notre travail est de rapporter notre courbe d'apprentissage et nos résultats sur les 50 premiers patients atteints d'un cancer des VADS et traités par chirurgie minimale invasive assistée par robot.

Matériel et méthodes

Matériel

L'introduction du robot en cœliochirurgie a permis de réaliser des interventions plus complexes que la cœliochirurgie classique. La chirurgie assistée par robot a plusieurs avantages :

- une vision en trois dimensions contre deux dimensions en cœliochirurgie conventionnelle ;
- une vision stable, car l'optique est maintenue et mobilisée par un des bras articulés du robot ;
- une gestuelle plus précise et plus fine avec une plus grande liberté dans les trois axes de l'espace ;
- une suppression du tremblement physiologique.

Enfin, le chirurgien étant assis dans l'axe de la console, il travaille dans des conditions ergonomiques plus favorables. En pratique, le robot chirurgical sert à commander des instruments endoscopiques au cours d'interventions chirurgicales. Le robot se compose des trois éléments suivants :

- une console de chirurgien (fig. 1) avec visionneuse stéréo à affichage tridimensionnel incorporée ;
- un chariot de chirurgie avec des bras d'instrumentation (fig. 2) ;
- un chariot d'imagerie (fig. 2).

Les trois parties du robot *Da Vinci*® et son fonctionnement ont déjà été décrites par plusieurs auteurs (5,12).

En pratique, en cancérologie des VADS, le robot chirurgical est positionné à droite ou à gauche du patient strictement allongé sur la table opératoire. L'axe du robot a un angle de 30° par rapport à la table opératoire. Le protocole d'utilisa-

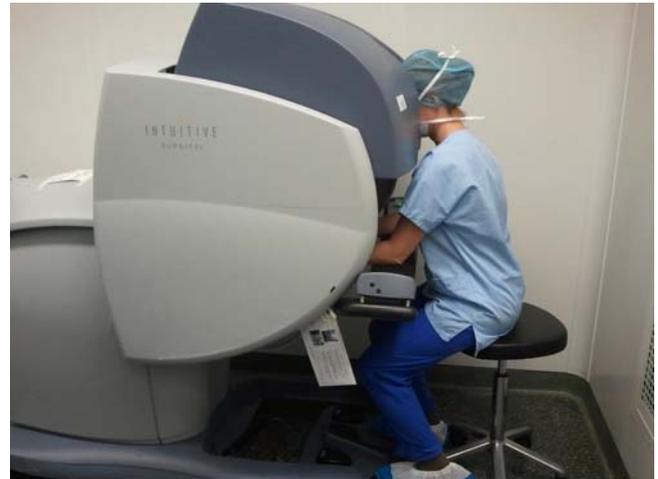


Figure 1. La console du chirurgien



Figure 2. Le chariot de chirurgie avec les bras d'instrumentation

Les instruments chirurgicaux et l'optique sont fixés au bras et sont ensuite introduits par voie trans-orale.

Un chirurgien assistant est toujours placé à la tête du patient par sécurité et pour aspirer la fumée et le sang.

Le chariot d'imagerie permet au personnel du bloc opératoire de visualiser l'intervention chirurgicale.

tion du robot chirurgical *Da Vinci*® que nous utilisons est identique à celui décrit par Weinstein et al. (10, 12, 13). Le patient est intubé selon les modalités habituelles avec une sonde normale orotrachéale (fig. 3). L'exposition constitue le premier temps opératoire. Un fil Mersuture® 0 ou 1 (Ethicon®) est systématiquement inséré sur la ligne médiane de la langue mobile afin de la tracter en dehors de la cavité orale. Pour les lésions de la cavité orale, l'exposition nécessite un simple ouvre-bouche. Le FK-retractor® est toujours utilisé pour les lésions du larynx et de l'hypopharynx (fig. 4). Pour certaines tumeurs de l'oropharynx, un écarteur de Boyle-Davis® peut être utilisé. Pour visualiser le larynx et/ou l'hypopharynx, le

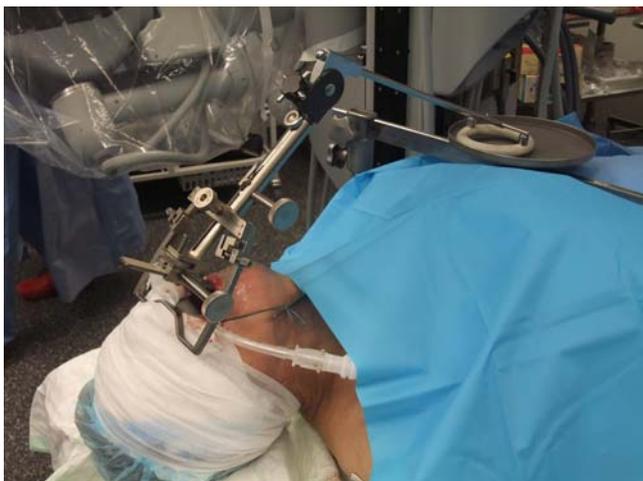


Figure 3. Intubation oro-trachéale selon les modalités habituelles
Le FK-retractor permet l'exposition des cancers des voies aéro-digestives supérieures.
Les instruments placés sur les bras du robot sont ensuite introduit par voie transorale.

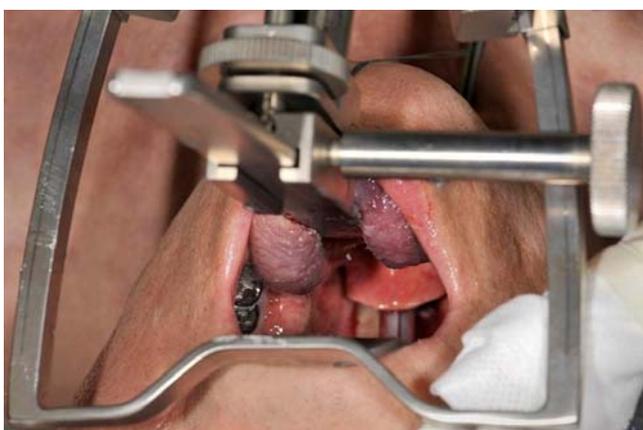


Figure 4. Le FK-retractor® est toujours utilisé pour les lésions du larynx et de l'hypopharynx

vidéo-endoscope 30° est toujours nécessaire. Pour l'oropharynx, nous utilisons également le vidéo-endoscope 30°. Comme les autres auteurs (10), nous utilisons des instruments de 5 mm. Pour toutes les procédures de CMIR, l'électrocoagulation monopolaire 5 mm est sur le bras droit du robot et la pince Maryland dissector® sur son bras gauche ; l'optique est placée sur le bras central (fig. 2). Les bras du robot sont progressivement introduits par voie trans-orale. La tumeur est exposée. Le positionnement des bras est fondamental. Il faut rechercher les zones de moindre contrainte permettant aux bras de pouvoir se déplacer sans s'entrechoquer. Le chirurgien opère à partir de la console selon les modalités de la chirurgie assistée par robot (fig. 1). Un second chirurgien est systématiquement placé à la tête du patient pour aspirer la fumée, le sang et aider à exposer certaines structures anatomiques (fig. 2). Une pince à clips (Ethicon®) est toujours préparée. Les patients sont surveillés systématiquement en salle de réveil pendant les 24 premières heures.

Patients

Il s'agit d'une étude prospective non randomisée monocentrique des patients atteints d'un cancer des voies aéro-digestives supérieures traités par chirurgie assistée par robot (CMIR). Les paramètres suivants ont été enregistrés pour chaque patient :

- âge ;
- sexe ;
- site de la tumeur ;
- cT ;
- cN ;
- comorbidité ;
- temps d'installation du robot ;
- temps de l'intervention chirurgicale assistée au robot ;
- survenue de complications per ou postopératoires ;
- nécessité d'une intubation prolongée ;
- nécessité d'une trachéotomie et sa durée ;
- temps de la reprise de l'alimentation orale ;
- mise en place d'une sonde nasogastrique ;
- mise en place d'une gastrostomie et sa durée ;
- durée du séjour à l'hôpital ;
- analyse des marges de résection ;
- nécessité d'un traitement adjuvant.

Les patients ont été examinés tous les mois pendant les 3 premiers mois puis tous les 3 mois pendant les 2 premières années postopératoires.

Résultats

De mai 2009 à juillet 2011, 50 patients atteints d'un cancer des VADS ont été inclus (tableau 1) : 39 sujets masculins et 11 sujets féminins d'âge moyen 66 ans (44 - 82 ans). Chez ces 50 patients, 52 interventions chirurgicales assistées par le robot Da Vinci® (Intuitive Surgical Inc, Sunnyvale, CA, Etats-Unis) ont été réalisées.

Le bilan d'extension comprenait systématiquement un examen clinique avec une fibroscopie des VADS ainsi qu'une endoscopie sous anesthésie générale pour étudier la tumeur, ses extensions, réaliser des biopsies et évaluer la qualité de l'exposition pour permettre l'utilisation du robot. En fonction de la localisation tumorale, un scanner avec injection de produit de contraste ou une imagerie par résonance magnétique nucléaire avec injection de gadolinium ont été réalisés. Le dossier du patient a été discuté lors de la réunion de concertation pluridisciplinaire et une fiche d'information spécifique a été remise à tous les patients. Un consentement éclairé a été obtenu chez tous les patients.

Le stade TNM de tous les patients selon l'Union internationale contre le cancer (14), le site de la tumeur et le type de résec-

Tableau 1. Données démographiques.

	Patients (n = 50) Cancers (n = 52)	
	Nombre	%
Sexe (n = 50)		
Masculin	39	78.0
Féminin	11	22.0
Sites tumoraux (n = 52)		
Oropharynx	29	55.8
Larynx	12	23.0
Hypopharynx	11	21.2
cT classification (n = 52)		
T1	9	17.3
T2	30	57.7
T3	11	21.2
T4a	2	3.8
Procédures chirurgicales (n = 52)		
Voies transorales assistées par robot	51	98.0
Résection pari latérale de l'oropharynx	25	49.0
Basiglossectomie	3	5.9
Laryngectomie supraglottique	12	23.5
Résection du sinus piriforme	11	21.6
Conversion en voie externe	1	2.0

	Patients (n = 50) Cancers (n = 52)		
	Cancer de l'oropharynx (n = 29)	Cancer de l'hypopharynx (n = 11)	Cancer du larynx (n = 12)
Complication per-opératoire			
Hémorragie	1	0	0
Complications postopératoires (%)			
Hémorragie	0	1	0
Delirium tremens	1	0	0
Pneumonie (aspiration)	0	1	0
Hématome	0	1	0
Fistule	0	1	0
Protection des voies respiratoires (%)			
Trachéotomies	1	3	0
Intubation prolongée	2	3	2
Sondes d'alimentation (%)			
Sonde naso-gastrique	3	6	3
Gastrostomie	1	2	0
Durée d'hospitalisation (en jours)			
Durée d'hospitalisation (en jours)	4-29	5-20	3-12
Moyenne (en jours)	(6,7)	(9,3)	(7,2)

Tableau 2. Suites postopératoires.

tions chirurgicales assistées par robot sont présentées dans le tableau 1. Dans notre série, 8 patients avaient un antécédent de radiothérapie sur la région cervicale.

La biopsie a montré 52 carcinomes épidermoïdes invasifs des VADS chez les 50 patients. Deux patients avaient des cancers synchrones des VADS et ont été traités par CMIR. Un de ces patients avait une tumeur cT1 de la paroi latérale de l'oropharynx droit et une tumeur cT3 de la paroi latérale de l'oropharynx gauche. Le second patient avait une tumeur cT3 de la paroi postérieure de l'hypopharynx, une seconde tumeur cT2 du sinus piriforme gauche et une tumeur cT1a de la corde vocale droite. La tumeur de la corde vocale droite a été réséquée par une cordectomie de type III par voie endoscopique au laser CO₂ en fonction de la classification de la Société Européenne de Laryngologie (15). Les 4 autres tumeurs décrites chez les 2 patients ont été réséquées par CMIR avec un délai de 1 mois entre les 2 procédures de CMIR.

Une exposition satisfaisante a été obtenue chez les 50 patients pour les 52 cancers. La résection par CMIR a été un succès pour 51/52 cancers des VADS (98,9 %). Chez un patient atteint d'une tumeur classée cT1N0 de la paroi latérale basse de l'oropharynx droit, une hémorragie importante est survenue en per-opératoire ; une conversion par chirurgie par voie externe a été nécessaire. Ce patient avait été traité en 2008 pour un cancer du larynx par une laryngectomie supraglottique au laser CO₂ par voie endoscopique avec un évidement cervical bilatéral. Lors de la conversion en cervicotomie droite, nous avons constaté l'existence d'un réseau veineux collatéral important contre la paroi des muscles pharyngés secondaire à la résection de la veine jugulaire interne. Il s'agit du seul patient de notre série pour lequel une transfusion sanguine a été nécessaire. Le patient a été décanulé au huitième jour postopératoire, l'alimentation orale a été reprise au quinzième jour postopératoire après le retrait de la sonde nasogastrique et le séjour à l'hôpital a été de 20 jours.

La durée moyenne d'installation du robot a été de 25 minutes (extrêmes : 15 à 100 minutes) et le temps moyen de la chirurgie assistée par robot de 70 minutes (extrêmes : 20 à 150 minutes). La courbe d'apprentissage montre qu'à partir du treizième patient, le temps moyen d'installation du robot était de 20 minutes.

Chez deux patients ayant des antécédents de radiothérapie cervicale, la résection assistée par robot a été associée à la mise en place d'un lambeau antébrachial afin de couvrir la

zone réséquée, de protéger les vaisseaux du cou et d'éviter une fistule. Chez ces deux patients, une sonde d'alimentation a été nécessaire et l'un des deux patients a eu une trachéotomie.

Une trachéotomie transitoire a été effectuée chez 4 patients (8,1 %) et une intubation prolongée chez 7 patients (14,2 %) d'une durée moyenne de 22 heures. L'intubation prolongée a été le résultat d'une concertation entre le chirurgien et le médecin anesthésiste soit pour prévenir un risque hémorragique soit pour sécuriser les voies aériennes (tableau 2).

Une sonde d'alimentation nasogastrique et une gastrostomie ont été nécessaires respectivement chez 12 patients (24,4 %) (moyenne : 6,5 jours ; extrêmes : 4-19 jours) et chez 3 patients (6,1 % ; moyenne : 3 mois).

Les complications postopératoires survenues pendant les 30 premiers jours ont inclus :

- une pneumopathie par aspiration ;
- un délirium tremens ;
- un hématome cervical ;
- une fistule du cou ;
- un décès lié à une hémorragie postopératoire. Cette hémorragie brutale extériorisée par la bouche est survenue le quinzième jour postopératoire chez une patiente atteinte d'un cancer de l'hypopharynx classé cT2N2b. Cette hémorragie était probablement secondaire à une rupture de l'artère carotide commune en raison de l'importance de l'hémorragie et du décès rapide. Aucun saignement per-opératoire n'avait été observé et l'artère carotide commune n'avait pas été visualisée pendant l'intervention. La patiente n'avait pas signalé d'expectorations sanglantes pendant la période postopératoire. L'analyse du scanner a montré que la partie supérieure de la tumeur était située au niveau de la membrane thyro-hyoidienne à moins d'un centimètre de l'artère carotide commune.

L'analyse histopathologique de la pièce opératoire a montré des marges de résection saines chez 96 % (48/51). L'analyse histopathologique des évidements cervicaux a montré chez 27 patients de multiples adénopathies métastatiques (n = 18) et/ou en rupture capsulaire (n = 9). Ces patients ont été traités par une radiochimiothérapie postopératoire.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 8,4 jours (3-29) [tableau 2]. Le séjour à l'hôpital pour la deuxième procédure chez les deux patients atteints de cancers synchrones a été plus long (respectivement 15 et 19 jours). La survenue de complication postopératoire augmente la durée de séjour :

- le delirium tremens (29 jours) ;
- la pneumopathie par aspiration (20 jours) ;
- l'hématome cervical (16 jours) ;
- la fistule cervicale (17 jours).

Chez les patients traités d'un cancer de l'hypopharynx, le nombre de sondes nasogastriques, de complications postopératoires et la durée d'hospitalisation ont été significativement plus élevés que chez les patients atteints d'un cancer de l'oropharynx ou du larynx (respectivement p = 0,02, p = 0,002, p = 0,01).

Le suivi moyen a été de 19 mois (5 à 31 mois). Un échec local, ganglionnaire et métastatique est survenu respectivement chez 3, 1 et 2 patients. Quatre décès sont survenus : en postopératoire (n = 1 ; 2 %) ou lié à un événement carcinologique (n = 3 ; 6 %).

Discussion

La première procédure utilisant le robot Da Vinci® en chirurgie des voies aéro-digestives supérieures chez un être humain a été publiée en 2005 par McLeod et Melder pour réséquer un kyste bénin de la vallécule par voie trans-orale (16). La durée d'installation du robot a été de 1h15 et l'intervention chirurgicale de 30 minutes. Les suites opératoires ont été simples. Après les premières études de faisabilité, des études pion-

nières ont rapporté quelques cas de patients atteints d'un cancer des voies aéro-digestives supérieures (9-11) traités par CMIR.

Depuis 2009, plusieurs auteurs ont montré l'intérêt de cette technique en tant que chirurgie minimale invasive dans le traitement des cancers de l'oropharynx, de l'hypopharynx et du larynx supraglottique (10, 17-21). Ces auteurs ont rapporté un excellent taux de marge de résection sur le plan histopathologique, une récupération fonctionnelle rapide et des taux de complications faibles. Ces travaux ont permis de valider la CMIR mais les résultats oncologiques sont encore préliminaires. Ces séries sont essentiellement nord-américaines, seuls deux séries de plus de 20 patients ont été publiées par des équipes européennes (13, 22).

Dans notre série, la tumeur a été exposable chez tous les patients. Moore et al. (21) n'ont signalé également aucun échec d'exposition chez 45 patients atteints de cancer de l'oropharynx (T1 à T4a). Par contre, Genden et al. ont rapporté un échec d'exposition chez 2 patients sur 20 (17), Boudreaux et al. (20) chez 7 patients sur 36 et Iseli et al. (18) chez 8 patients sur 62. Le robot Da Vinci® a été initialement conçu pour la chirurgie abdominale et non pour la chirurgie des cancers des VADS. La taille des bras du robot et des instruments ne permettent pas toujours d'obtenir une exposition adéquate. Selon nous, la faisabilité d'une approche par voie trans-orale doit être systématiquement évaluée lors d'une endoscopie sous anesthésie générale par le chirurgien. Si l'exposition est favorable, l'intervention de CMIR est effectuée quelques jours plus tard. Cependant, en cancérologie le délai de prise en charge est un paramètre important de la qualité de celle-ci ; la disponibilité du robot permettant de réaliser le traitement chirurgical dans des délais courts est un impératif.

Dans notre série, deux patients atteints de tumeurs synchrones ont été traités par CMIR pour chacune des deux localisations sans trachéotomie. Selon nous, la chirurgie assistée par robot peut être appliquée à des patients sélectionnés atteints de tumeurs synchrones des VADS ce qui permet de préserver les fonctions physiologiques de respiration, de déglutition et de phonation.

La durée moyenne d'installation du robot était de 25 minutes (extrêmes : 15 à 100 minutes) et la durée moyenne d'intervention CMIR était de 70 minutes (extrêmes : 20 à 150 minutes). La durée de l'intervention chirurgicale dépend essentiellement de la localisation du site tumoral et de la taille de la tumeur. Tous les auteurs ont rapporté une réduction du temps d'installation et d'intervention chirurgicale en fonction de l'apprentissage et de l'expérience acquise. Notre courbe d'apprentissage montre qu'à partir du treizième patient le temps moyen d'installation du robot était de 20 minutes.

Un cas d'hémorragie s'est produit lors d'une intervention chirurgicale par CMIR chez un patient avec un carcinome épidermoïde cT1N0 oropharyngée nécessitant une conversion immédiate en chirurgie externe. Le chirurgien doit donc être capable de maîtriser plusieurs modalités chirurgicales par voie transorale et par voie externe afin de s'adapter aux diverses situations rencontrées et de pouvoir convertir. Sur le plan pédagogique, les internes et les chefs de cliniques assistants doivent se former à la chirurgie assistée par robot mais également aux techniques de chirurgie par voie externe. Le développement de simulateurs pour la formation des chirurgiens pourraient être utile afin d'acquérir la compétence pour l'ensemble des techniques chirurgicales (23).

Dans notre série, une patiente atteinte d'un cancer de l'hypopharynx est décédée deux semaines après la procédure chirurgicale d'une hémorragie extériorisée par la bouche, probablement due à une rupture de l'artère carotide commune en raison de l'importance de l'hémorragie et du décès rapide. La relecture du scanner du cou a montré que la partie supérieure de la tumeur était située au niveau de la membrane thyroïdienne, moins d'un centimètre de l'artère carotide commune.

Suite à cette complication, nous avons modifié nos temps opératoires. Une cervicotomie avec évidement cervical homolatéral à la tumeur est réalisé en premier ; ce temps permet de contrôler les vaisseaux du cou. Le cou est laissé ouvert et la procédure par CMIR est ensuite réalisée par voie transorale. Une fois la procédure terminée, une communication entre le cou et le pharynx est systématiquement recherchée. En cas de communication, une fermeture du pharynx est effectuée avec un lambeau musculaire local (muscle sternohyoïdien) pour protéger l'artère carotide commune.

Les autres complications postopératoires survenues pendant les 30 premiers jours ont inclus :

- une pneumopathie par aspiration ;
- un *délirium tremens* ;
- un hématome cervical ;
- une fistule du cou.

Au total, le taux de complications postopératoires était statistiquement supérieur dans les cancers de l'hypopharynx que ceux de l'oropharynx et du larynx ($p = 0,002$).

L'analyse histopathologique de la pièce opératoire a montré des marges de résection saines chez 96 % (48/51). Les difficultés techniques des médecins anatomo-pathologistes pour lire des pièces opératoires en extemporané en raison des limites de résection carbonisées par le bistouri électrique nous ont fait modifier notre stratégie. Nous réalisons systématiquement des recoupes autour de la pièce opératoire et en profondeur. Si aucune recoupe n'est envahie par le cancer, nous considérons que les limites de résection sont saines.

Dans notre série, 4 trachéotomies dont 3 chez des patients traités d'un cancer de l'hypopharynx ont été nécessaires. Aucun patient traité par laryngectomie supraglottique assistée par robot n'a nécessité de trachéotomie. En 2010, Park et al. ont rapporté une série de 10 patients atteints d'un cancer de stade précoce de l'hypopharynx ; tous les patients ont eu une trachéotomie (19). Genden et al., n'ont rapporté aucune trachéotomie (17). Par contre, Iseli et al. ont rapporté, dans une série de 54 patients, un taux d'intubation prolongée de 2 % et un taux de trachéotomie de 9 % (18). Les différents auteurs ont signalé que les taux d'intubation prolongée et de trachéotomies diminuaient avec la courbe d'apprentissage (10-13, 17-22).

Dans notre série, une sonde d'alimentation nasogastrique et une gastrostomie ont été nécessaires respectivement chez 12 patients (24,4 % ; *moyenne* : 6,5 jours, extrêmes : 4-19 jours) et chez trois patients (6,1 % ; *moyenne* : 3 mois). Une gastrostomie d'alimentation a été planifiée chez les deux patients qui ont été traités par CMIR pour des cancers synchrones ; leur statut ganglionnaire était N2c, une radiochimiothérapie complémentaire était donc programmée. Dans notre série, la mise en place d'une sonde nasogastrique était statistiquement plus fréquente chez les patients traités d'un cancer de l'hypopharynx que de l'oropharynx ou du larynx ($p = 0,02$). Dans la série de 10 patients atteints d'un cancer de l'hypopharynx (19), une sonde d'alimentation a été systématique et l'alimentation orale a été reprise huit jours après la procédure chirurgicale en moyenne. Moore et al. ont rapporté que 22 des 45 patients atteints d'un cancer de l'oropharynx ont eu une sonde nasogastrique temporaire et 8 patients ont eu une gastrostomie pour une durée moyenne de 140 jours (21). Par contre, dans leur série de 27 cancers de l'oropharynx, Weinstein et al. n'ont rapporté qu'une seule gastrostomie d'une durée de six mois.

Comme les études précédentes l'ont montré (10-13, 17-22), la durée moyenne d'hospitalisation de 8,4 jours dans notre série était plus courte que celle qui est nécessaire dans les différentes chirurgies par voie externe (24-27). Cependant, dans notre série, la durée moyenne d'hospitalisation était significativement plus longue pour les patients traités d'un cancer de l'hypopharynx que du larynx ou de l'oropharynx ($p = 0,01$).

Les évidements cervicaux ont été réalisés dans le même temps opératoire ($n = 25$) ou dans un second temps ($n = 19$)

en moyenne un mois après la CMIR. L'analyse histopathologique des évidements cervicaux a montré chez 27 patients de multiples adénopathies métastatiques (n = 18) et/ou en rupture capsulaire (n = 9). Ces patients ont été traités par une radio-chimiothérapie postopératoire.

Avec un suivi moyen de 19 mois (5 à 31 mois), nos premiers résultats carcinologiques ont montré la survenue d'un échec local, ganglionnaire et métastatique respectivement chez 3, 1 et 2 patients. Dans la littérature, les résultats carcinologiques sont préliminaires et dépendent des différentes localisations des VADS. Cependant, dans un article publié en 2012, Moore et al. ont rapporté dans une série de 66 patients traités d'un cancer de l'oropharynx, un taux de contrôle local à trois ans de 97 % et un taux de survie sans récurrence à deux ans de 92,4 % (28).

La chirurgie assistée par robot constitue une nouvelle étape dans le développement de la chirurgie mini-invasive pour le traitement des cancers des VADS.

Notre étude confirme la faisabilité de cette chirurgie pour des cancers précoces et certains cancers avancés (T3, T4a) de l'oropharynx, du larynx et de l'hypopharynx.

La CMIR permet de diminuer le taux de la trachéotomie et permet une récupération fonctionnelle de la déglutition plus rapide avec une durée d'hospitalisation plus courte.

Les inconvénients de la chirurgie robotisée sont dominés par son coût :

- achat du robot chirurgical ;
- frais importants de maintenance ;
- achat d'instruments à usage limité.

Ces coûts ne sont pas pris en compte dans la T2A ni dans les actes de la CCAM. Intuitive Surgical Inc. est la seule firme qui commercialise un robot chirurgical.

L'utilisation du robot est assez simple, mais nécessite une période de formation et d'apprentissage. Une parfaite collaboration avec les médecins anesthésistes est indispensable notamment pour gérer le partage de l'*airway*. Les infirmières de bloc opératoire doivent connaître les spécificités de cette chirurgie et être prêtes à une conversion par voie externe. Les médecins anatomo-pathologistes doivent s'adapter à étudier des pièces opératoires différentes de celles après chirurgie par voie externe.

Des améliorations techniques sont attendues. Des robots de nouvelle génération de volume plus réduit, plus ergonomiques, sont actuellement en cours de développement et seront plus adaptés aux voies aéro-digestives supérieures.

Conclusion

La chirurgie minimale invasive assistée par robot dans les cancers des voies aéro-digestives supérieures est en cours de développement dans de nombreux centres spécialisés aux États-Unis, en Europe et en Asie. Cette chirurgie permet de diminuer le taux de la trachéotomie, permet une récupération fonctionnelle de la déglutition plus rapide avec une durée d'hospitalisation plus courte. Cependant, des études complémentaires sont nécessaires pour confirmer ces résultats préliminaires sur le plan oncologique.

Références

1. Abbou CC, Hoznec A, Salomon L, et al. Laparoscopic radical prostatectomy with a remote controlled robot. *J Urol* 2001;165:1964-6.
2. Cohn LH. Futures directions in cardiac surgery. *Am Heart Hosp J* 2006;4:174-8.
3. Zorn KC. Robotic radical prostatectomy learning curve of a fellowship trained laparoscopic surgeon. *J Endo Urol* 2007;21:441-7.
4. Bressler L. Place de l'assistance robotique par le système Da Vinci® en chirurgie digestive et endocrinienne. *Ann Chir* 2006;131:299-301.

5. Germain MA, Liverneaux P, Missana MC. Microchirurgie avec le robot Da Vinci® S. La téléchirurgie : l'essor imminent. *E-Mem Acad Natl Chir* 2010;9 (1):74-7.
6. Hockstein NG, Nolan JP, O'Malley BW Jr, Woo YJ. Robot-assisted pharyngeal and laryngeal microsurgery: results of robotic cadaver dissections. *Laryngoscope* 2005;115:1003-8.
7. Weinstein GS, O'Malley BW Jr, Hockstein NG. Transoral robotic surgery: supraglottic laryngectomy in a canine model. *Laryngoscope* 2006;11:1315-9.
8. O'Malley BW Jr, Weinstein GS, Hockstein NG. Transoral robotic surgery (TORS): glottic microsurgery in a canine model. *J Voice* 2006;20:263-8.
9. O'Malley BW Jr, Weinstein GS, Snyder Hockstein NG. Transoral robotic surgery (TORS) for base of tongue neoplasms. *Laryngoscope* 2006;116:1465-72.
10. Weinstein GS, O'Malley BW Jr, Snyder W, Sherman E, Quon H. Transoral robotic surgery: radical tonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;113:1220-6.
11. Weinstein GS, O'Malley BW Jr, Snyder W, Hockstein NG. Transoral robotic surgery : supraglottic partial laryngectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007;116:19-23.
12. Hans S, Delas B, Gorphe P, Ménard M, Brasnu D. Transoral robotic surgery in head and neck cancer. *Eur Arch Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2012;129:32-7.
13. Hans S, Badoual C, Gorphe P, Brasnu D. Transoral robotic surgery for head and neck carcinomas. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012;269:1979-84.
14. Sobin LH, Wittekind C. UICC International Union Against Cancer. TNM classification of malignant tumors. 6th edition. New York, NY : Wiley-Liss ; 2002. pp 36-42.
15. Remacle M, Eckel HE, Antonelli A, et al. Endoscopic cordectomy. A proposal for a classification by the Working Committee European Laryngological Society. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2000;257:227-31
16. McLeod IK, Melder PC. Da Vinci® Robot-assisted excision of a vallecular cyst: a case report. *Ear Nose Throat J* 2005;84:170-2.
17. Genden EM, Desai S, Sung CK. Transoral robotic surgery for the management of head and neck cancer: a preliminary experience. *Head Neck* 2009;31:283-9.
18. Iseli TA, Kulbersh BD, Ideli CE, Carroll WR, Rosenthal EL, et al. Functional outcomes after transoral robotic surgery for head and neck cancer. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;141:166-71.
19. Park YM, Kim WS, Byeon HK, De Virgilio A, Jung JS, et al. Feasibility of transoral robotic hypopharyngectomy for early-stage hypopharyngeal carcinoma. *Oral Oncol* 2010;46:597-602.
20. Boudreaux BA, Rosenthal EI, Magnuson JS, Newman Jr, Desmond RA, et al. Robot-assisted surgery for upper aerodigestive tract neoplasms. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;135:397-401.
21. Moore EJ, Olsern KD, Kasperbauer JL. Transoral robotic surgery for oropharyngeal squamous cell carcinoma: a prospective study of feasibility and functional outcomes. *Laryngoscope* 2009;119 :2156-64.
22. Lawson G, Matar N, Remacle M, Jamart J, Bachy V. Transoral robotic surgery for the management of head and neck tumors : learning curve. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011;268:1795-801.
23. Fried MP, Sadoughi B, Gibber MJ, et al. From virtual reality to the operating room: the endoscopic sinus surgery simulator experiment. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;142:202-7.
24. Flores TC, Wood BG, Levine HL, Koegel Ljr, Tucker HM. Factors in successful deglutition following supraglottic laryngeal surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982;91:579-83.
25. Lee HK, Goepfert H, Wendt CD. Supraglottic laryngectomy for intermediate-stage cancer. UT MD Anderson Cancer Center experience with combined therapy. *Laryngoscope* 1990;100:831-6.
26. Laccourreye O, Ishoo E, de Mones E, Garcia D, Kania R, et al. Supracricoid hemilaryngopharyngectomy in patients with invasive squamous cell carcinoma of the pyriform sinus. Part I: Technique, complications, and long-term functional outcome. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005;114:25-34.
27. Kania R, Hans S, Garcia D, Brasnu D, De Mones E, et al. Supracricoid hemilaryngopharyngectomy in patients with invasive squamous cell carcinoma of the pyriform sinus. Part II: Incidence and consequences of local recurrence. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005;114:95-104.
28. Moore EJ, Olsen SM, Laborde RR, et al. Long-term functional and oncologic results of transoral robotic surgery for oropharyngeal squamous cell carcinoma. *Mayo Clin Proc* 2012;87:219-25.