

# Chirurgie minimal-invasive et chirurgie reconstructrice en cancérologie de la tête et du cou

## Convergence of Minimal-invasive Surgery and Reconstructive Surgery in Head and Neck Cancer

P Gorphe [1], A Moya-Plana [1], Q Qassemyar [2], F Kolb [2]

1. Département de cancérologie cervico-faciale - Gustave Roussy - Université Paris-Saclay - Villejuif, France.

2. Département de chirurgie plastique - Gustave Roussy - Université Paris-Saclay - Villejuif, France.

### Mots clés

- ◆ Chirurgie endoscopique endonasale
- ◆ Chirurgie transorale robotique
- ◆ Chirurgie reconstructrice

### Résumé

La chirurgie des cancers de la tête et du cou implique inévitablement l'ouverture et la résection de zones larges des carrefours aérodigestifs, du massif facial ou de la base du crâne. Cette chirurgie pose alors de lourds problèmes de morbidité aiguë et chronique du traitement : morbidités et séquelles fonctionnelles, infectieuses, esthétiques et sociales. La chirurgie minimal-invasive et la chirurgie reconstructrice sont les deux bras armés de la chirurgie moderne et se sont développées en cancérologie cervico-faciale avec le même objectif, la réduction de la morbidité et des séquelles du traitement. Cependant leurs actions sont distinctes et intrinsèquement indépendantes : réduction de la morbidité et des séquelles de la voie d'abord d'une part, réduction de la morbidité et des séquelles de la résection tumorale de l'autre. Ces deux chirurgies sont aujourd'hui parfois convergentes dans un nombre très limité d'indications et de patients par des équipes expérimentées dans des centres experts, particulièrement en chirurgie endoscopique de la base du crâne et en chirurgie de rattrapage par voie transorale assistée par robot de l'oropharynx.

### Keywords

- ◆ Endoscopic endonasal surgery
- ◆ Transoral robotic surgery
- ◆ Reconstructive surgery

### Abstract

Surgery for head and neck cancer involve opening and resections of large areas of the upper aero-digestive tracts, of the sinonasal region, or of the skull base. Surgery has a high rate of acute and chronic toxicity, morbidity and sequels, in a large range of criteria associated with the quality of life regardless of the outcomes of the treatment on the disease survival: functional sequels, infectious complications, aesthetic morbidity, and social deterioration. Minimal-invasive surgery and reconstructive surgery both have been developed in parallel with the same objectives of improving the quality of life by decreasing the morbidity and the sequels of treatment. Nevertheless their means of action are separate and independent: vanishing of the morbidity and sequels of the surgical approach on the one hand, diminishing the morbidity and sequels of consequences of the surgical resection on the other hand. Both those parallel means of action are sometimes convergent in a very small number of indications and in few patients in expert centers and by experimented teams, especially in endoscopic endonasal skull base surgery and in salvage transoral robotic oropharyngectomy.

La chirurgie reconstructrice et la chirurgie minimale-invasive des cancers de la tête et du cou se sont développées en parallèle ces dernières décennies avec un même objectif, celui d'améliorer la qualité de vie des patients en réduisant la morbidité et les séquelles du traitement chirurgical carcinologique. Néanmoins elles se sont développées dans des contextes différents et indépendants, ciblant des indications parfois opposées, avec des méthodologies parfois antagonistes. La chirurgie reconstructrice s'est développée avec pour objectif de réduire la morbidité et les séquelles de la perte de substance résultant de l'exérèse proprement dite. Elle est la réponse des chirurgiens à la règle de chirurgie carcinologique d'une exérèse large en marges saines, responsable d'un defect important des voies aéro-digestives supérieures, du massif facial et/ou de l'étage antérieur de la base du crâne. La chirurgie reconstructrice s'impose particulièrement dans la chirurgie des tumeurs localement avancées, dont l'exérèse en absence de reconstruction entraîne de

lourdes séquelles fonctionnelles, infectieuses, esthétiques et sociales, voire vitales. Elle nécessite traditionnellement une exposition large par une voie d'abord ouverte, pour permettre une reconstruction fonctionnelle aux résultats fiables et reproductibles. La chirurgie minimale-invasive pour sa part s'est développée avec pour objectif de réduire la morbidité et les séquelles de la voie d'abord, indépendamment de l'exérèse elle-même dont elle n'a pas vocation à réduire l'importance. Elle est la réponse des chirurgiens à la règle de chirurgie carcinologique de l'exérèse en monobloc, responsable pendant des décennies de voies d'abord délabrantes dont les séquelles sont particulièrement handicapantes et stigmatisantes en cancérologie de la tête et du cou. Elle s'est développée pour l'exérèse des tumeurs de stade local précoce, dont l'exérèse est laissée en cicatrisation dirigée sans perte de chance fonctionnelle le plus souvent.

Les innovations technologiques majeures de ces vingt dernières années ont permis la convergence de de ces deux chi-

### Correspondance :

Dr Philippe Gorphe

Département de cancérologie cervico-faciale - Gustave Roussy - 114, rue Édouard Vaillant - 94800 Villejuif.

Tel : 01 42 11 43 57 - E-mail : philippe.gorphe@gustaveroussy.fr

Disponible en ligne sur [www.acad-chirurgie.fr](http://www.acad-chirurgie.fr)

1634-0647 - © 2017 Académie nationale de chirurgie. Tous droits réservés.

DOI : 10.14607/emem.2017.2.059

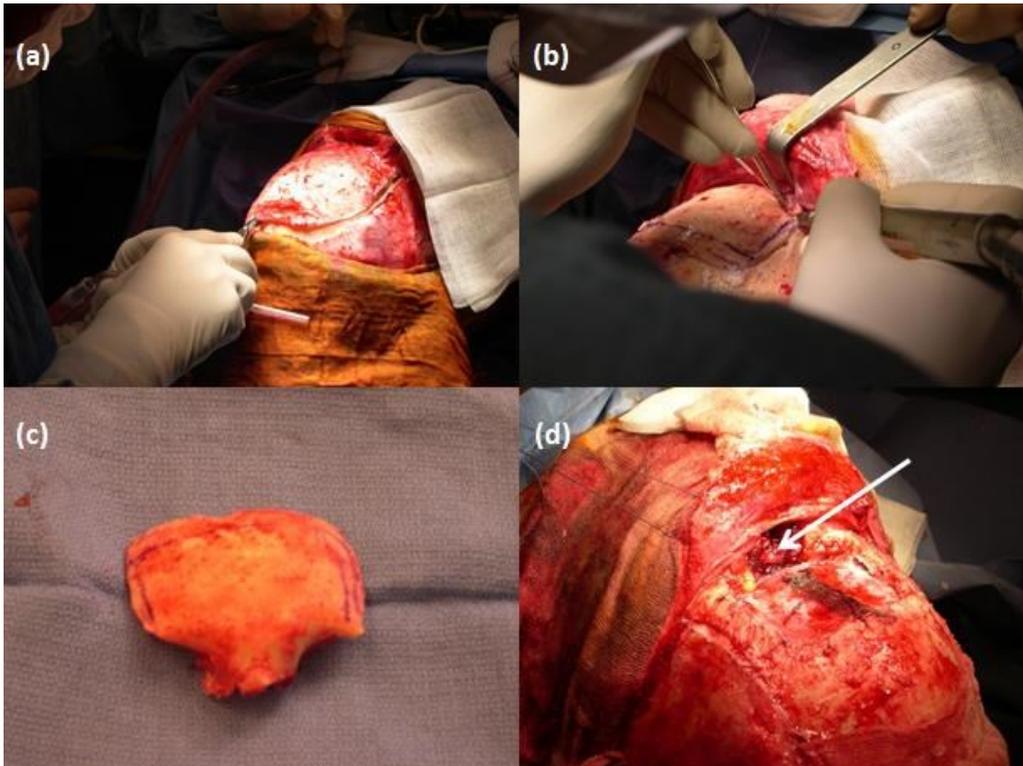


Figure 1. Voie d'abord crâniofaciale pour exposition d'un adénocarcinome de l'ethmoïde avec lyse de la lame criblée. (a) lambeau de péricrâne, (b) découpe du volet osseux, (c) dépose du volet orbito-frontonasal, (d) exposition tumorale (flèche) après dépose de la lame criblée et de la dure-mère en regard.

urgies modernes dans un nombre limité d'indications, par des équipes expérimentées dans des centres experts. C'est particulièrement le cas en chirurgie endoscopique vidéo-assistée de la base du crâne et en chirurgie de rattrapage par voie transorale assistée par robot de l'oropharynx.

### Chirurgie par voie endonasale endoscopique de la base du crâne

La chirurgie d'exérèse carcinologique est encore aujourd'hui le traitement de première intention des tumeurs résécables et opérables des cavités nasosinusiennes étendues à l'étage antérieur et parfois moyen de la base du crâne, véritable barrière ostéoméningée séparant les cavités nasosinusiennes et les fosses infratemporales du contenu intracrânien. Le gold standard de la voie d'abord pour ces lésions complexes a longtemps été et reste encore aujourd'hui pour beaucoup d'équipes la voie crânio-faciale, combinant à divers degrés les voies neurochirurgicales antérieures ou antérolatérales et les voies transfaciales ouvertes (Fig 1) (1, 2). Ces voies d'abord ont été développées dans un objectif de respect des règles d'exérèse carcinologique à la fois de chirurgie complète en marges saines et de chirurgie en monobloc. Néanmoins l'objectif de prise en charge a évolué depuis les années 1970 d'un impératif carcinologique seul vers une place croissante des résultats fonctionnels à travers le développement de la voie d'abord endonasale endoscopique. La chirurgie endonasale endoscopique s'est développée à la fin des années 1970 puis rapidement pendant les années 1980 dans des indications d'abord fonctionnelles puis élargies à l'exérèse de tumeurs bénignes dont les nombreuses publications ont progressivement démontré la faisabilité d'une chirurgie d'exérèse dans de bonnes conditions (3, 4). La voie d'abord endonasale dite élargie a permis par une chirurgie endonasale à quatre mains (Fig 2) la réalisation de procédures complexes en sécurité et les premières publications rapportant une série de tumeurs malignes nasosinusiennes opérées par voie endonasale endoscopique datent de la fin des années 1990, démontrant tout de suite la faisabilité d'une chirurgie carcinologique étendue à l'étage antérieur de la base du crâne avec des séries publiées

croissantes à partir des années 2005 (5-9). Malgré les limitations imposées par l'impossibilité technique d'une exérèse en monobloc l'objectif chirurgical reste bien une exérèse complète en marges saines, et la cavité d'exérèse finale résultante est identique à celle réalisée par voie crâniofaciale (Fig 3). Les résultats carcinologiques des chirurgies par voies d'abord endoscopique et crâniofaciale sont donc logiquement comparables dans les méta-analyses publiées (10, 11). Ainsi, l'objectif de la voie d'abord minimal-invasive n'est pas de réduire l'exérèse chirurgicale et la perte de substance résultante, mais bien de réduire la morbidité et les complications de la voie d'abord.

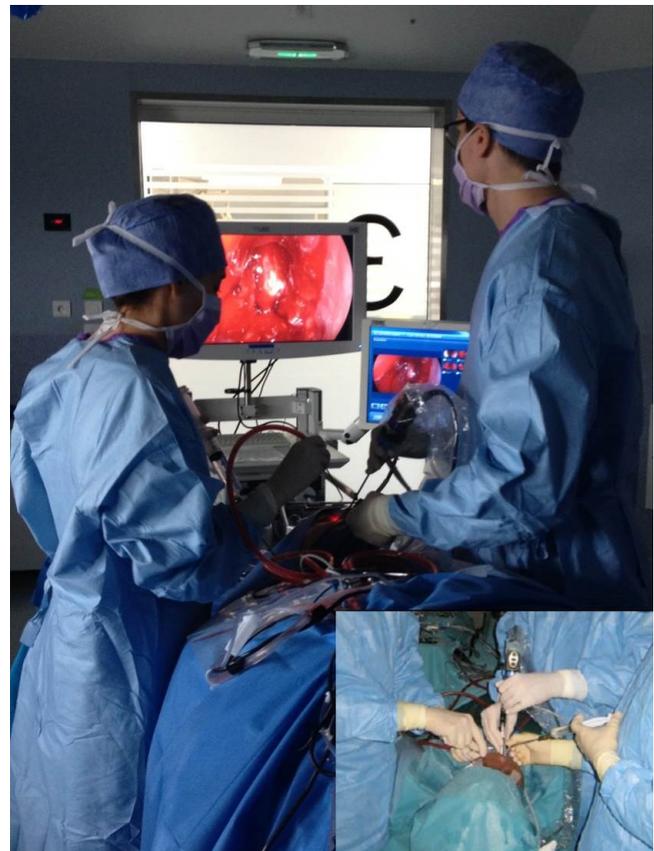


Figure 2. Installation d'une voie endoscopique endonasale pour chirurgie d'un adénocarcinome de l'ethmoïde avec lyse de la lame criblée. En car touche, illustration d'une chirurgie à 4 mains en vue frontale.

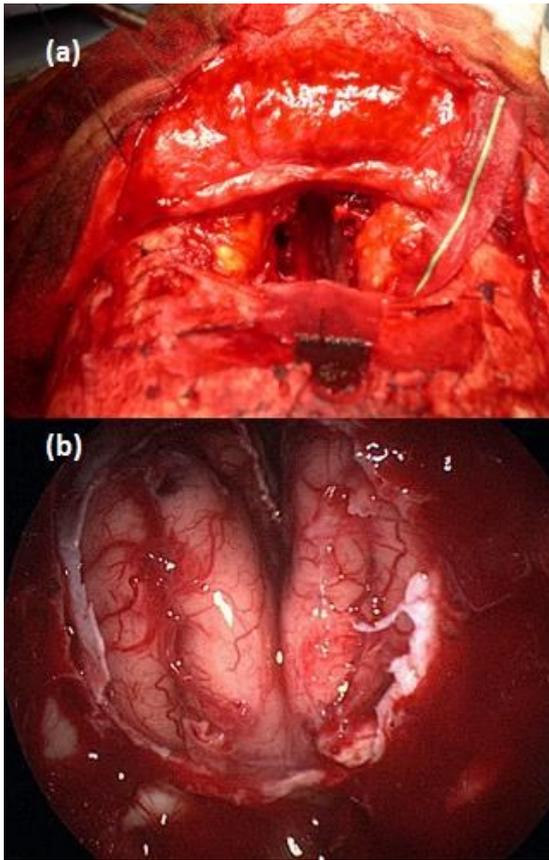


Figure 3. Cavité d'exérèse après chirurgie carcinologique d'un adénocarcinome de l'ethmoïde avec lyse de la lame criblée. (a) Chirurgie de haut en bas par voie crâniofaciale orbito-frontonasale, vue supérieure exposant l'évidement nasosinusien. (b) Chirurgie de bas en haut par voie endoscopique endonasale vidéo-assistée, vue inférieure exposant la résection basicrânienne et visualisant les lobes frontaux.

Le taux de complications post-opératoires dans les voies crâniofaciales est effectivement de 36.3 %, avec une mortalité post-opératoire publiée de 4.7 % (12, 13). Les premières complications sont cicatricielles (19.8 % : infection, désunion, nécrose de lambeau) suivies des complications neurologiques centrales (16.2 % : rhinorrhée cérébro-spinale, méningites, pneumocéphalie). En comparaison, le taux de mortalité post-opératoires rapporté dans les voies endonasales endoscopiques vidéo-assistées est le plus souvent nul, et le taux de complications est de 9 à 11 %, sans augmentation significative cependant du taux de fuite de LCR voire pour certains auteurs une réduction (14, 15). En effet les modalités de la reconstruction peropératoire du defect de la base du crâne obéit aux mêmes règles par voie crâniofaciale ou par voie endoscopique et repose le plus souvent sur les mêmes techniques chirurgicales.

Les defects larges de la base du crâne antérieure et de la méninge avec fuite de LCR nécessitent pour la majorité des auteurs aujourd'hui une reconstruction étanche en multiples couches quelle que soit la voie d'abord (16-18). Le principe commun repose sur une fermeture duremérienne par greffons en underlay et overlay, de greffon d'aponévrose temporale ou de *fascia lata* comme utilisé préférentiellement à Gustave Roussy, couverts par un lambeau vascularisé, tel qu'un lambeau de péricrâne dans les exérèses par voie crânio-faciale et le plus fréquemment un lambeau pédiculé nasoseptal dans les exérèses par voie endonasale endoscopique quand les extensions tumorales le permettent (19, 20). Certains auteurs proposent une reconstruction par greffon graisseux isolé, avec des résultats publiés comparables (21). Le montage est habituellement maintenu en place par une attelle de silastic placée en fer à cheval sous la reconstruction et retiré par voie endonasale dans un second temps. La morbidité propre à l'exérèse carcinologique et les résultats fonctionnels de la reconstruction de la perte de substance, indépendamment de la morbidité imputable spécifiquement à la voie d'abord, ne sont pas différentes entre la chirurgie par voie crâniofaciale et par voie endonasale endoscopique (14, 15, 22). La chirurgie carcinologique nasosinusienne étendue à l'étage antérieur de la base du crâne par voie endoscopique endonasale élargie est donc un exemple parfait de convergence réussie entre chirurgie minimal-invasive et chirurgie reconstructrice.

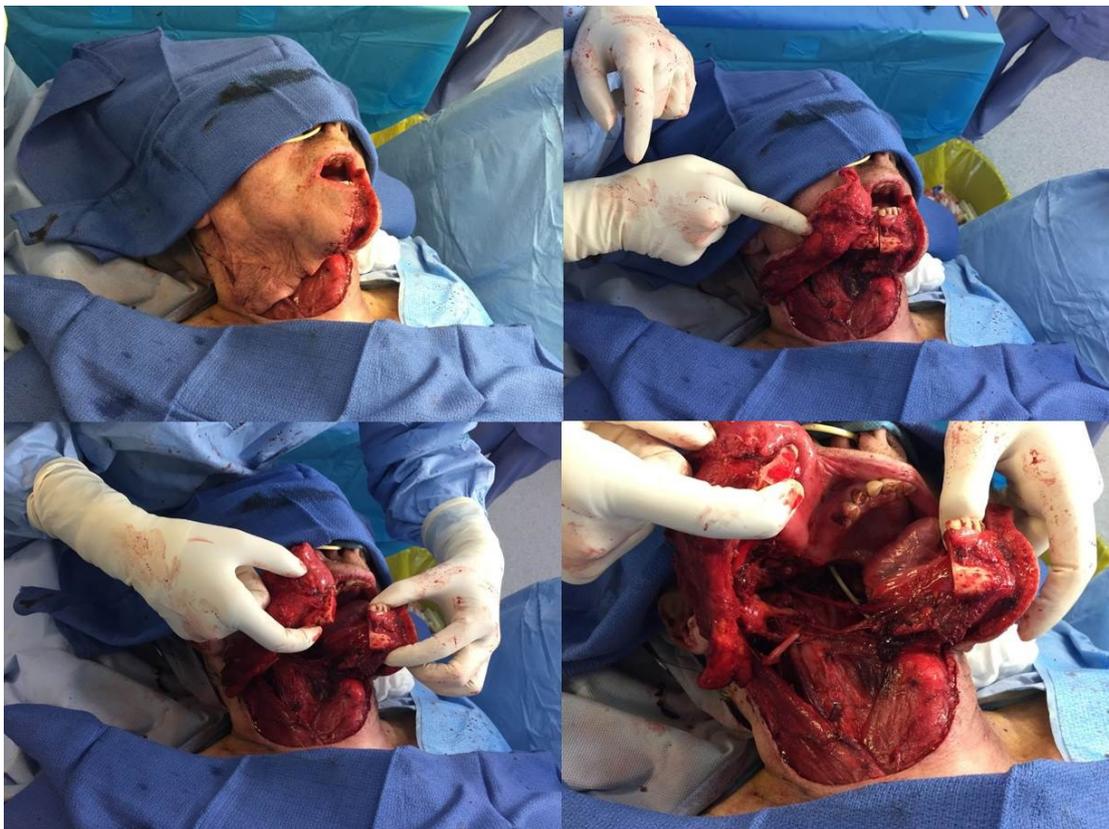


Figure 4. Illustration d'une voie d'abord translabiomentonnière et transmandibulaire conservatrice pour une chirurgie de ratrapage d'un carcinome épidermoïde de l'oropharynx.



Figure 5. Exposition de l'installation du robot da Vinci Xi pour oropharyngectomie de rattrapage par voie transorale assistée par robot.



Figure 6. Lambeau libre perforant antérolatéral de cuisse : dessin préopératoire. En cartouche, la dissection dans le plan du fascia superficiel permet le prélèvement d'un lambeau fin au pédicule long, et au site donneur autofermant sans tension.

## Chirurgie par voie transorale assistée par robot du pharynx

La chirurgie d'exérèse carcinologique des cancers du pharynx nécessite des marges carcinologiques larges au sein de structures fonctionnellement complexes et anatomiquement à risque vital, notamment vasculaires. Les voies d'abord historiques permettant une exérèse tumorale pharyngée complète en monobloc sont des voies dites ouvertes, comprenant les voies de pharyngotomie par cervicotomie, les voies combinées cervico-transorales et de pull-through par désinsertion de la cavité buccale, et le plus fréquemment les voies transmandibulaires ou de « mandibular-swing » (Fig 4) permettant l'accès large à l'oropharynx (23). Ces voies d'abord ont permis et accompagné l'essor de la chirurgie reconstructrice en carcinologie cervico-faciale en facilitant la standardisation des méthodes et la reproductibilité des résultats. Le développement de la reconstruction par lambeaux libres depuis le début des années 1980 et leur diffusion large depuis le début des années 2000 a considérablement amélioré les suites fonctionnelles de ces chirurgies dites parfois « délabrantes » (24, 25). La morbidité cependant importante de la voie d'abord et des séquelles notamment fonctionnelles a été documentée dans de nombreuses études rétrospectives. La morbidité et les résultats carcinologiques d'une alternative par un traitement non chirurgical par radiothérapie plus ou moins potentialisée par chimiothérapie concomitante dans les lésions sans critères défavorables d'emblée a été comparée dans plusieurs méta-analyses, avec des résultats de morbidité en défaveur de la chirurgie première dès le début des années 2000 (26). La radiochimiothérapie s'est imposée comme un standard de prise en charge dans ce que l'on a appelé le « shift of paradigm » (27, 28). La chirurgie par voie transorale assistée par robot dans les tumeurs du pharynx s'est développée depuis les travaux de Weinstein et O'Malley à partir de 2006 et a véritablement pris son essor à partir de l'autorisation de la FDA en 2009 pour les tumeurs de stade précoce T1 et T2 puis la publication internationale progressive des résultats favorables des premières séries (29-32). Plus récemment la chirurgie transorale assistée par robot est devenu un standard de prise en charge des cancers de l'oropharynx de stade précoce avec des résultats fonctionnels favorables en raison notamment de la perte de substance très limitée en absence de reconstruction

du fait de la petite taille tumorale, et la chirurgie est redevenue un standard de prise en charge des cancers de stade précoce de l'oropharynx dans ce que l'on appelle aujourd'hui le « swing pendulum » (32, 33). L'accès transoral pose moins de limitations technologiques que par voie endonasale en permettant l'utilisation large d'instruments multiples avec une plus grande amplitude de mouvements, ainsi qu'une optique à double canal permettant une 3D réelle (Fig 5) (34). La chirurgie d'exérèse peut donc être d'emblée complète en marges saines en monobloc, et la cavité d'exérèse finale résultante est identique à celle réalisée par voie ouverte en faisant abstraction de la voie d'abord. Les résultats carcinologiques des chirurgies par voies d'abord transorale assistée par robot et par voie ouverte, ainsi que les traitements non chirurgicaux par radiothérapie première, sont donc là encore logiquement comparables (35, 36). Ainsi, encore une fois l'objectif de la voie d'abord minimal-invasive n'est pas de réduire l'exérèse chirurgicale et la perte de substance résultante mais bien de réduire la morbidité et les complications de la voie d'abord, particulièrement dans la chirurgie de rattrapage après radiothérapie.

Le taux de complications post-opératoires des chirurgies de rattrapage par voies ouvertes est ainsi de 27 % à 53 % dont 36 % de complications mineures et 11 % à 19 % de complications majeures, particulièrement infectieuses, hémorragiques et cicatricielles, et le taux de mortalité péri-opératoire de 2,9 % à 5,2 % (37-40). Les résultats fonctionnels sont limités, avec 40 % à 56 % de nutrition entérale au moins partielle persistante à 1 an, 44 % à 61,6 % de reprise alimentaire per os mais seulement 8 % à 15 % de reprise alimentaire normale. En comparaison, le taux de mortalité rapporté dans les séries publiées d'oropharyngectomies de rattrapage par voie transorale assistée par robot est nul et le taux de complications post-opératoires faible entre 0 % et 15 %, avec une réduction très significative des complications cicatricielles, infectieuses, et hémorragiques (41-44). Si la désinsertion de la sangle musculotendineuse supra-hyoïdienne et sa dénervation sensitivo-motrice inhérentes à la voie d'abord transmandibulaire semblent logiquement associées aux résultats fonctionnels, les séquelles propres à la perte de substance ne sont cependant pas modifiées et la réhabilitation fonctionnelle bénéficie des avancées de la reconstruction par lambeaux libres dans les pertes de substances importantes.

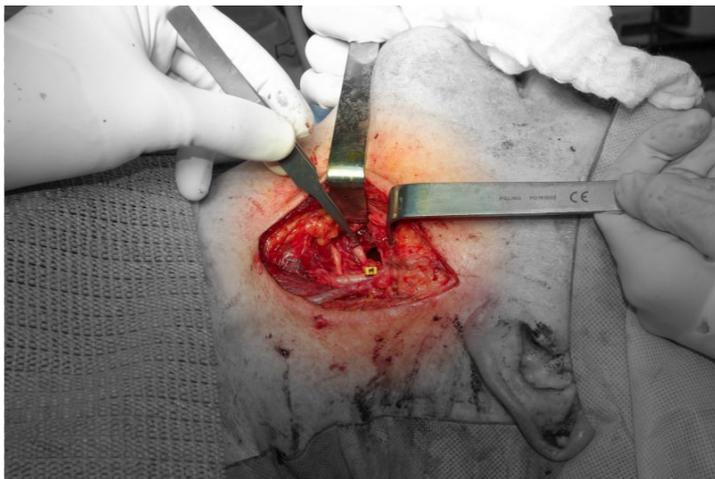


Figure 7. Le pédicule du lambeau est passé de dedans en dehors par la pharyngotomie chirurgicale communiquant entre l'oropharyngectomie étendue aux espaces pré- et rétro-stylien en monobloc, et la cervicotomie pour le curage ganglionnaire cervical. Les microanastomoses vasculaires peuvent être faites en toute sécurité.

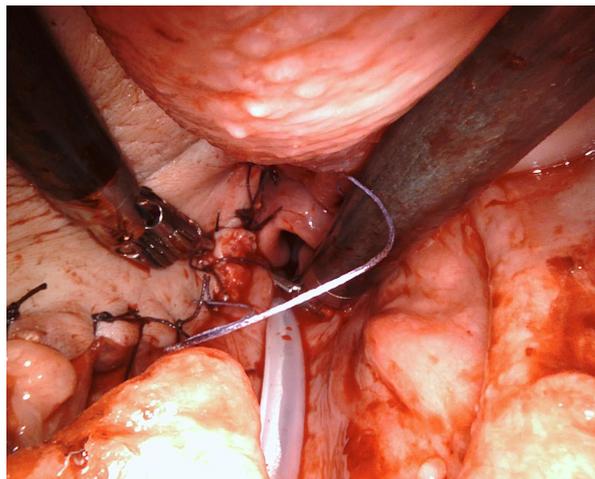


Figure 8. Suture et conformation par voie transorale de la palette cutanée du lambeau adaptée à la perte de substance oropharyngée, en repérant et préservant la perforante.

Les défauts larges de l'oropharynx réséquant plus de la moitié du palais mou, plus d'un tiers de la base de langue ou exposant des structures critiques telles que les axes vasculaires (carotide interne et veine jugulaire interne) dans les espaces parapharyngés, nécessitent pour la majorité des auteurs une reconstruction par apport de tissu vascularisé non irradié (43-45). Par rapport aux lambeaux régionaux pédiculés musculocutanés de pectoralis major ou de latissimus dorsi, les lambeaux libres microanastomosés de tissus mous ont l'avantage de permettre l'apport de tissus plus fins et conformables, qui permettent un objectif de reconstruction anatomique et une meilleure réhabilitation fonctionnelle post-opératoire. Les lambeaux fasciocutanés sont les plus utilisés, lambeau anté-brachial le plus souvent dans la littérature ou lambeau perforant antéro-latéral de cuisse fin comme utilisé à Gustave Roussy qui permet de limiter la morbidité du site donneur (Fig 6) (46). Le pédicule est transféré dans les espaces cervicaux par la pharyngotomie chirurgicale (Fig 7), avant la suture et la conformation par voie transorale de la palette cutanée adaptée à la perte de substance (Fig 8). La chirurgie de rattrapage de l'oropharynx par voie transorale assistée par robot avec reconstruction par lambeau libre est donc là encore un exemple parfait de convergence réussie entre chirurgie minimal-invasive et chirurgie reconstructrice.

## Conclusion

Simone de Beauvoir écrivait : « la fatalité triomphe dès que l'on croit en elle ». La qualité de vie du patient est aujourd'hui un critère majeur dans la décision médicale, mis en balance en cancérologie avec l'objectif de guérison de la maladie aussi bien par le malade et son entourage que par la société moderne. La reconstruction des fonctions personnelles et relationnelles a longtemps semblé antinomique avec la disparition de la morbidité des voies d'abord délabrantes en chirurgie des cancers de la tête et cou, elle-même semblant trop rarement conciliable avec la qualité carcinologique du geste qui reste le *primum movens* du praticien. Notre regard de chirurgien posé sur hier nous démontre cependant qu'il n'existe aucune inéluctable fatalité, et que notre imagination est la seule limite à l'innovation. Aujourd'hui la chirurgie endoscopique endonasale de l'étage antérieur de la base du crâne et l'oropharyngectomie de rattrapage par voie transorale assistée par robot avec reconstruction par lambeau libre sont deux exemples parfaits de la convergence réussie entre la chirurgie reconstructrice et la chirurgie minimal-invasive mettant la chirurgie moderne au service du patient.

## Références

1. Ketcham AS, Wilkins RH, Vanburen JM, Smith RR. A Combined Intracranial Facial Approach to the Paranasal Sinuses. *Am J Surg* 1963;106:698-703.
2. Eloy JA, Setzen M, Liu JK. Sinonasal and Ventral Skull Base Malignancies. *Otolaryngol Clin North Am* 2017;50(2):xxi-xxii doi: 10.1016/j.otc.2017.01.001.
3. Gilain L, Planquart X, Le Lievre G, Gamain J, Coste A, Peynegre R. [Inverted papilloma of the nose and paranasal sinuses. Retrospective study of 18 cases]. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1992;109(8):402-8; discussion 408-9.
4. Klossek JM, Ferrie JC, Goujon JM, Azais O, Poitout F, Babin P, et al. [Nasosinusal schwannoma. Apropos of 2 cases. Value of nasal endoscopy for diagnosis and treatment]. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1993;110(6):341-5.
5. Yuen AP, Fung CF, Hung KN. Endoscopic cranionasal resection of anterior skull base tumor. *Am J Otolaryngol* 1997;18(6):431-3.
6. Thaler ER, Kotapka M, Lanza DC, Kennedy DW. Endoscopically assisted anterior cranial skull base resection of sinonasal tumors. *Am J Rhinol* 1999;13(4):303-10.
7. Castelnuovo P, Dallan I, Battaglia P, Bignami M. Endoscopic endonasal skull base surgery: past, present and future. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010;267(5):649-63.
8. Lund VJ, Stammberger H, Nicolai P, Castelnuovo P, Beal T, Beham A, et al. European position paper on endoscopic management of tumours of the nose, paranasal sinuses and skull base. *Rhinol Suppl* 2010(22):1-143.
9. Vergez S, du Mayne MD, Coste A, Gallet P, Jankowski R, Dufour X, et al. Multicenter study to assess endoscopic resection of 159 sinonasal adenocarcinomas. *Ann Surg Oncol* 2014;21(4):1384-90.
10. Higgins TS, Thorp B, Rawlings BA, Han JK. Outcome results of endoscopic vs craniofacial resection of sinonasal malignancies: a systematic review and pooled-data analysis. *Int Forum Allergy Rhinol* 2011;1(4):255-61.
11. Rawal RB, Farzal Z, Federspiel JJ, Sreenath SB, Thorp BD, Zannation AM. Endoscopic Resection of Sinonasal Malignancy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2016;155(3):376-86.
12. Ganly I, Patel SG, Singh B, Kraus DH, Bridger PG, Cantu G, et al. Complications of craniofacial resection for malignant tumors of the skull base: report of an International Collaborative Study. *Head Neck* 2005;27(6):445-51.
13. Raza SM, Garzon-Muvdi T, Gallia GL, Tamargo RJ. Craniofacial resection of midline anterior skull base malignancies: a reassessment of outcomes in the modern era. *World Neurosurg* 2012;78(1-2):128-36.
14. Nicolai P, Battaglia P, Bignami M, Bolzoni Villaret A, Delu G, Khrais T, et al. Endoscopic surgery for malignant tumors of the sinonasal tract and adjacent skull base: a 10-year experience. *Am J Rhinol* 2008;22(3):308-16.
15. Hanna E, DeMonte F, Ibrahim S, Roberts D, Levine N, Kupferman M. Endoscopic resection of sinonasal cancers with and without

- craniotomy: oncologic results. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;135(12):1219-24.
16. Verillaud B, Bresson D, Sauvaget E, Mandonnet E, Georges B, Kania R, et al. Endoscopic endonasal skull base surgery. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2012;129(4):190-6.
  17. Snyderman CH, Kassam AB, Carrau R, Mintz A. Endoscopic Reconstruction of Cranial Base Defects following Endonasal Skull Base Surgery. *Skull Base* 2007;17(1):73-8.
  18. Eloy JA, Marchiano E, Vazquez A, Pfisterer MJ, Mady LJ, Baredes S, et al. Management of Skull Base Defects After Surgical Resection of Sinonasal and Ventral Skull Base Malignancies. *Otolaryngol Clin North Am* 2017;50(2):397-417.
  19. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope* 2006;116(10):1882-6.
  20. Thomas R, Chacko AG. Principles in Skull Base Reconstruction following Expanded Endoscopic Approaches. *J Neurol Surg B Skull Base* 2016;77(4):358-63.
  21. Fonmarty D, Bastier PL, Lechot A, Gimbert E, de Gabory L. Assessment of Abdominal Fat Graft to Repair Anterior Skull Base after Malignant Sinonasal Tumor Extirpation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2016;154(3):540-6.
  22. Shahangian A, Soler ZM, Baker A, Wise SK, Reredy SK, Patel ZM, et al. Successful repair of intraoperative cerebrospinal fluid leaks improves outcomes in endoscopic skull base surgery. *Int Forum Allergy Rhinol* 2017;7(1):80-86.
  23. Gaillard A, Sapanet M, Hofmann B, Jacquemaire D. [Conservation of the mandible by osteotomy-osteosynthesis in "transmandibular" oropharyngectomy. 34 case reports]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1983;84(2):76-9.
  24. Bedhet N, Duguet V, Gaillard A. [The use of free forearm flaps in oropharyngeal neoplastic surgery. Our experience with 52 cases]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1989;90(5):337-44.
  25. Roux M, Dassonville O, Etaiche M, Poissonnet G, Sudaka A, Bozec A. Transoral-transcervical oropharyngectomy without mandibulotomy, associated to fasciocutaneous radial forearm free-flap reconstruction, for oropharyngeal cancer: Postoperative course, oncologic and functional results, and prognostic factors. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2017;134(2):71-76.
  26. Parsons JT, Mendenhall WM, Stringer SP, Amdur RJ, Hinerman RW, Villaret DB, et al. Squamous cell carcinoma of the oropharynx: surgery, radiation therapy, or both. *Cancer* 2002;94(11):2967-80.
  27. Mendenhall WM, Amdur RJ, Stringer SP, Villaret DB, Cassisi NJ. Radiation therapy for squamous cell carcinoma of the tonsillar region: a preferred alternative to surgery? *J Clin Oncol* 2000;18(11):2219-25.
  28. Mendenhall WM, Stringer SP, Amdur RJ, Hinerman RW, Moore-Higgs GJ, Cassisi NJ. Is radiation therapy a preferred alternative to surgery for squamous cell carcinoma of the base of tongue? *J Clin Oncol* 2000;18(1):35-42.
  29. O'Malley BW, Jr., Weinstein GS, Snyder W, Hockstein NG. Transoral robotic surgery (TORS) for base of tongue neoplasms. *Laryngoscope* 2006;116(8):1465-72.
  30. Weinstein GS, O'Malley BW, Jr., Snyder W, Sherman E, Quon H. Transoral robotic surgery: radical tonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;133(12):1220-6.
  31. Hans S, Badoual C, Gorphe P, Brasnu D. Transoral robotic surgery for head and neck carcinomas. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012;269(8):1979-84.
  32. Weinstein GS. Transoral Robotic Surgery and the Standard of Care. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2017;97(1):4.
  33. Liederbach E, Lewis CM, Yao K, Brockstein BE, Wang CH, Lutfi W, et al. A Contemporary Analysis of Surgical Trends in the Treatment of Squamous Cell Carcinoma of the Oropharynx from 1998 to 2012: A Report from the National Cancer Database. *Ann Surg Oncol* 2015;22(13):4422-31.
  34. Gorphe P, Von Tan J, El Bedoui S, Hartl DM, Auperin A, Qassemmyar Q, et al. Early assessment of feasibility and technical specificities of transoral robotic surgery using the da Vinci Xi. *J Robot Surg* 2017.
  35. Sload R, Silver N, Jawad BA, Gross ND. The Role of Transoral Robotic Surgery in the Management of HPV Negative Oropharyngeal Squamous Cell Carcinoma. *Curr Oncol Rep* 2016;18(9):53.
  36. de Almeida JR, Li R, Magnuson JS, Smith RV, Moore E, Lawson G, et al. Oncologic Outcomes After Transoral Robotic Surgery: A Multi-institutional Study. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;141(12):1043-51.
  37. Goodwin WJ, Jr. Salvage surgery for patients with recurrent squamous cell carcinoma of the upper aerodigestive tract: when do the ends justify the means? *Laryngoscope* 2000;110(3 Pt 2 Suppl 93):1-18.
  38. Agra IM, Carvalho AL, Pontes E, Campos OD, Ulbrich FS, Magrin J, et al. Postoperative complications after en bloc salvage surgery for head and neck cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129(12):1317-21.
  39. Kostrzewa JP, Lancaster WP, Iseli TA, Desmond RA, Carroll WR, Rosenthal EL. Outcomes of salvage surgery with free flap reconstruction for recurrent oral and oropharyngeal cancer. *Laryngoscope* 2010;120(2):267-72.
  40. Jayaram SC, Muzaffar SJ, Ahmed I, Dhanda J, Paleri V, Mehanna H. Efficacy, outcomes, and complication rates of different surgical and nonsurgical treatment modalities for recurrent/residual oropharyngeal carcinoma: A systematic review and meta-analysis. *Head Neck* 2016;38(12):1855-1861.
  41. White H, Ford S, Bush B, Holsinger FC, Moore E, Ghanem T, et al. Salvage surgery for recurrent cancers of the oropharynx: comparing TORS with standard open surgical approaches. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;139(8):773-8.
  42. Dabas S, Dewan A, Ranjan R, Dewan AK, Shukla H, Sinha R. Salvage Transoral Robotic Surgery for Recurrent or Residual Head and Neck Squamous Cell Carcinoma: A Single Institution Experience. *Asian Pac J Cancer Prev* 2015;16(17):7627-32.
  43. Longfield EA, Holsinger FC, Selber JC. Reconstruction after robotic head and neck surgery: when and why. *J Reconstr Microsurg* 2012;28(7):445-50.
  44. de Almeida JR, Park RC, Genden EM. Reconstruction of transoral robotic surgery defects: principles and techniques. *J Reconstr Microsurg* 2012;28(7):465-72.
  45. de Almeida JR, Genden EM. Robotic assisted reconstruction of the oropharynx. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;20(4):237-45.
  46. Qassemmyar Q, Aguilar P, Temam S, Kolb F, Gorphe P. [The thin ALT perforator flap for oropharyngeal robotic-assisted reconstruction]. *Ann Chir Plast Esthet* 2017;62(1):1-7