

Mise au point : Chirurgie robotique bariatrique

Clarification: Robotic Bariatric Surgery

P Blanc, C Marciniak, R Caizzo

Clinique Mutualiste de Saint Etienne.

Résumé

La chirurgie de l'obésité et des maladies métaboliques connaît un important essor depuis 10 ans. L'assistance robotique est la laparoscopie la plus sophistiquée actuellement qui permet une amélioration de la précision, de la vision, de la coordination, de la dextérité et du confort. L'assistance robotique semble particulièrement intéressante pour opérer les patients obèses sévères mais, très peu de données scientifiques étayent cette hypothèse. L'apport indéniable est le confort de l'opérateur et de son aide qui, avait disparu avec la laparoscopie. L'assistance robotique pourrait ainsi diminuer les troubles musculosquelettiques très fréquents, sous-évalués, et ceci d'autant plus que les chirurgiens bariatriques sont soumis à des contraintes plus importantes liées à la morphologie du patient obèse. La chirurgie robotique n'est pas le futur mais bien le présent et, a sa place en chirurgie bariatrique. Ceci devra être évalué par des études randomisées.

Mots clés

- ◆ Obésité
- ◆ Chirurgie
- ◆ Laparoscopie
- ◆ Robot assistance

Abstract

Surgery for obesity and metabolic diseases has been growing rapidly over the last 10 years. Robotic assistance is the most sophisticated laparoscopy available today, providing improved precision, vision, coordination, dexterity and comfort. Robotic assistance seems to be particularly interesting for operating on severely obese patients, but there is very little scientific data to support this hypothesis. The undeniable contribution is the comfort of the operator and his assistant, which had disappeared with laparoscopy. Robotic assistance could thus reduce the very frequent and underestimated musculoskeletal disorders, all the more so as bariatric surgeons are subjected to greater constraints linked to the morphology of the obese patient. Robotic surgery is not the future but the present and has its place in bariatric surgery. This will have to be evaluated by randomized studies.

Keywords

- ◆ Obesity
- ◆ Surgery
- ◆ Laparoscopy
- ◆ Robotic

Correspondance

Dr Pierre Blanc

Clinique Mutualiste de Saint Etienne.

pblanc@mutualite-loire.com

La chirurgie de l'obésité connaît un important essor depuis 10 ans. Ceci a fait apparaître de nouvelles problématiques chirurgicales comme les procédures qui sont de plus en plus complexes de première intention ou de révision. L'abord du hiatus était difficile en laparotomie, parfois insurmontable chez les patients les plus obèses (1,2). Même si la coelioscopie en a révolutionné son abord, il restait des champs d'optimisation ce que permet la robot assistance. En effet, les bénéfices attendus de l'assistance robotique sont une amélioration de la dextérité grâce à l'image en 3D qui est stable et grâce à l'utilisation d'instruments poly articulés qui sont maintenus par les bras robotisés éliminant ainsi les tremblements et les contraintes pour l'opérateur et son aide opératoire.

État de la Chirurgie bariatrique avec robot assistance

La chirurgie bariatrique est devenue la deuxième indication en chirurgie robotique derrière la chirurgie colorectale. Nous avons évalué l'activité robotique bariatrique en France en interrogeant la base de données administratives 2019 et 2020 du programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI). Cette étude a été rendue possible par la création en 2019 d'un codage spécifique aux actes de chirurgie bariatrique permettant d'identifier le recours au robot (racines de code CCAM HFFC018, HFFC003 ou HFFC004). Depuis l'implémentation de ce codage, sur 28 657 interventions (Sleeve Gastrectomie (SG) et Gastric Bypass (GBP)) 4,34 % ont été réalisées avec l'aide du robot chirurgical, pour le GBP la proportion est de 10,4% et pour la SG 1,8%. Plus de 120 centres ont déclaré avoir réalisé au moins un GBP ou une SG sous assistance robotique sur cette période, la plupart pour moins de 3 interventions. Une vingtaine de centres, regroupent la quasi-totalité de l'activité nationale.

Les techniques chirurgicales

La Société Française et Francophone de Chirurgie de l'obésité et des maladies métaboliques (SOFFCO-MM) a créé une commission dédiée à la chirurgie robotique chargée de proposer une standardisation des techniques et d'étudier les prérequis nécessaires à sa diffusion.

L'utilisation du robot impose de repenser l'organisation de la salle opératoire car, l'outil occupe un espace important aux dépens de celui des anesthésistes et des chemins de circulation dans le bloc opératoire (Figure 1).

Les techniques opératoires sont les mêmes qu'en laparoscopie. En fonction de la génération utilisée les bras du robot arrivent soit à la tête du patient (génération Si et X), soit sur le côté (génération Xi) (Figure 1). L'écarteur à foie dit de Nathanson, placé en sous xyphoïdien sur un bras orthostatique, peut être utile pour avoir une bonne exposition du cardia sans aucun conflit avec les bras du robot.

Gastric bypass (GBP)

Avec les dernières générations de robot Intuitive (X et Xi) qui ont des bras plus étroits, la standardisation de l'intervention en est facilitée avec un positionnement des trocarts sur une ligne horizontale (Figure 2).

La première description du GBP a été faite en 2001 et correspondait à une méthode hybride : la dissection et les anastomoses étaient faites par laparoscopie puis, les fermetures des entérotomies avec assistance robotique en effectuant une suture « manuelle ». La première description d'un GBP totalement robotique (R-GBP) avec anse en Y a été fait en 2005 et en 2012 pour le GBP à une seule anastomose (omega). La technique la plus utilisée en France actuellement est celle dite du double oméga (Lonröth). La robot assistance rend plus facile les anastomoses et les surjets. Les deux anastomoses sont donc les plus souvent manuelles et, la fermeture de la brèche mésentérique et de l'espace de Petersen sont plus faciles.

La gastrectomie en manchon (ou sleeve gastrectomy)

C'est la procédure la plus réalisée dans le monde. La technique est bien codifiée en laparoscopie et, est la même avec la robot-assistance. Le Vesselsealer[□] (intuitive) est l'équivalent du Ligasure[□] (medtronic) utilisé en laparoscopie. Il est articulé ce qui est une aide pour la dissection gastrique et du pilier gauche du diaphragme. La première description de la GM avec assistance robotique a été le premier temps d'un duodéal Switch (DS) en 2000. L'éventuelle suture de la ligne d'agrafage est rendue plus facile. La durée opératoire est un peu plus longue dans la plupart des séries (3). Les avantages de l'assistance robotique restent à démontrer dans la littérature. Une bonne indication pourrait être la chirurgie chez le patient super obèse et les chirurgies de révision car, l'assistance robotique rend la chirurgie plus précise et moins pénible.

Le Duodéal Switch (DS), Single Anastomosis Duodeno-Ileal bypass with Sleeve gastrectomy (SADI-S)

Si l'argument est que la chirurgie avec assistance robotique est une aide pour les procédures complexes, le DS est la procédure la plus complexe en chirurgie bariatrique. Elle est peu réalisée en France puisqu'elle correspondait à 0,4% du total des procédures en 2019 et 2020. Elle est faite chez des patients super obèses en un ou deux temps. Le SADI-S décrit en 2007 ne nécessite qu'une seule anastomose. La dissection duodénale et les anastomoses manuelles sont facilitées par la précision liée à l'assistance robotique (4). La période d'apprentissage a été estimée à au moins 50 procédures mais, celle-ci est difficile à évaluer car elle dépend de l'expérience du chirurgien en chirurgie bariatrique et en chirurgie robotique. Dans les petites séries publiées, la technique par assistance robotique était faisable sans augmentation de la morbidité (5).

Discussion

Restrictions méthodologiques

L'analyse de la littérature et son interprétation se heurtent à de nombreux biais. La comparaison entre les séries est impossible car elles sont souvent anciennes et, la Learning Curve des opérateurs est souvent inconnue. Les publications sont faites par un petit nombre d'équipes de chirurgie bariatrique, souvent américaines, ayant accès à la technologie robotique en avant-première. Il n'existe à ce jour que très peu d'études prospectives en chirurgie de l'obésité en raison d'un biais méthodologique majeur : les critères d'évaluation classique de la performance chirurgicale sont mal adaptés à l'évaluation des avantages de la chirurgie robotique. La plupart des études concluent donc à l'absence de bénéfices et pourtant elle se développe et convainc de plus en plus de praticiens. Ceci n'est pas étonnant car, la robot assistance n'est rien d'autre qu'une laparoscopie très sophistiquée.

Taux de complication (6-10)

Les complications décrites sont celles connues et déjà décrites après chirurgie bariatrique par laparoscopie. Il n'y a eu aucune complication liée au robot lui-même. La robot assistance n'a que rarement été décrite avec plus de morbidité. Au cours de ces études, du fait de l'accès limité au robot chirurgical, les équipes avaient décidé de sélectionner pour la chirurgie robotique les patients pour laquelle la procédure s'annonçait la plus compliquée. Cela regroupait notamment les hépatopathies, les antécédents de chirurgie gastrique complexe ou d'abdominoplastie, ce qui pouvait expliquer le taux plus important de réadmissions. En parallèle, ce biais de sélection était difficilement identifiable puisqu'il n'avait pas de traduction dans les paramètres classiquement décrits à « baseline » l'âge ou l'IMC. En conclusion, ce biais de recrutement inhérent à l'activité chirurgicale quotidienne, impose le lancement d'une étude prospective multicentrique randomisée pour évaluer les bénéfices de la chirurgie robotique. Les dernières publications ne retrouvent aucune différence entre laparoscopie avec ou sans robot assistance, et avec un avantage pour la robot-assistance pour les chirurgies chez les patients super obèses et les chirurgies de révision (moins de complications).

L'apprentissage (Learning curve)

La notion de courbe d'apprentissage a été décrite en 1880 (11). Elle est spécifique à chaque technique opératoire. L'assistance robotique nécessite un investissement important de la part du chirurgien et une coordination avec ses équipes car, chaque professionnel a sa propre courbe d'apprentissage. La chirurgie bariatrique est une chirurgie fréquente qui permet la régularité nécessaire pour avoir un apprentissage dans de bonnes conditions. Cette régularité permet d'appréhender plus rapidement la robot assistance qui est une technologie différente de la laparoscopie. En effet, la laparoscopie ne permet qu'un mouvement simple dit de « baby-foot » (entrée, sortie, rotation droite et gauche), l'assistance robotique apporte plus 6 degrés de liberté avec des mouvements dit de « play station » (entrée, sortie, rotation droite et gauche, angulations) ce qui se rapprochent de la main du chirurgien et des mouvements effectués en laparotomie (12). En laparoscopie le chirurgien à côté de son aide peut « lui prendre la main » durant la chirurgie. Ceci n'est pas possible avec l'assistance robotique. L'aide, seul au côté du patient, doit donc connaître la chirurgie, connaître le robot, savoir exposer, anticiper et, réagir en cas de difficulté per opératoire (chirurgicale ou robotique). L'aide opératoire permet une chirurgie plus rapide en toute sécurité (13). Le temps d'arrimage passe de 18 min à 7 min au bout de 50 procédures, le temps de changement des instruments passe de 6.8s à 5.9 s et, le temps de lavage de l'optique de 20s à 7.7 s. La nouvelle génération de chirurgien est attirée par cette nouvelle technologie et apprend la chirurgie avec elle.

En chirurgie bariatrique, le marché est monopolisé par un seul industriel, la société Intuitive Surgical. Elle propose une formation continue des chirurgiens et de leur équipe. La SOFFCO-MM a décrit la technique dite standard et, a débuté la réalisation de référentiel. Enfin, l'enseignement de la robotique a débuté en milieu universitaire tant en formation continue (DU) qu'en formation initiale.

La courbe d'apprentissage de la chirurgie robotique semble être plus courte en formation initiale que celle de la laparoscopie. Elle serait estimée dans la littérature à 150 procédures pour GBP par laparoscopie et de 80 pour R-GBP. Son apprentissage se fait en plusieurs phases : confiance, désespoir, espoir puis satisfaction. Le point critique est la 10^{ème} procédure, période où le chirurgien a envie d'arrêter (chirurgie longue, difficile, fatigante). Au bout de 20 procédures, l'ensemble de l'équipe commence à apprécier. Après 30 procédures, le chirurgien comprend l'intérêt de l'assistance robotique et parvient à en profiter pleinement. L'esprit d'équipe et l'accompagnement est donc primordial pour passer ces différentes étapes. L'aide d'un chirurgien expert au cours des premières procédures est préférable voir indispensable. Différentes études (14) (15) montrent que le temps opératoire du GBP robotisé tend à diminuer et à s'aligner avec celui du GBP par coelioscopie conventionnelle, à mesure que le nombre de cas pratiqués augmente. En effet, l'étude américaine de J.R. Lyn-Sue (15-17) montre que déjà après 10 interventions pratiquées à l'aide du robot chirurgical, le temps opératoire diminue de 25 minutes. L'assistance robotique permet aussi, pendant les longues périodes d'inactivité (arrêt des chirurgie non urgente), de s'entraîner sur le simulateur et de garder ainsi sa dextérité.

Amélioration de l'ergonomie

L'inconfort peropératoire augmente le risque de complications. La laparoscopie a été un plus pour les patients (chirurgie dite moins agressive) mais, a été une grande difficulté pour les chirurgiens et leurs aides : passage en 2D, position statique, nouvelle coordination axe yeux-main à apprendre, instruments non ergonomiques (18). Les troubles musculo squelettiques (TMS) liés à la laparoscopie sont plus importants qu'en laparotomie. Ils touchent aussi bien le chirurgien que son aide. Les contraintes peropératoires sont augmentées en chirurgie bariatrique à cause de l'épaisseur de la paroi abdominale et, de la graisse intra-abdominale. Les muscles les plus sollicités en laparoscopie chez les opérateurs sont les biceps, deltoïde et triceps (19). Avec l'assistance robotique, ces contraintes disparaissent sauf au niveau du muscle trapézoïde qui est alors plus sollicité. Pour diminuer ces sollicitations, un siège avec antéflexion du bassin serait à privilégier. Les TMS sont sous évalués et sous-estimés alors que, plus de 80% des chirurgiens « laparoscopiques » en ont. Enfin, l'assistance robotique permet de faire des micro-pauses en sécurité puisque lorsque le chirurgien sort la tête de la console la machine se met en sécurité. Ces pauses se faisaient en laparotomie et, ne se font plus en laparoscopie. La pratique de ces micro-pauses diminuent les complications per et post-opératoires. Le confort de l'assistant en chirurgie bariatrique est amélioré ce qui n'est pas le cas dans d'autres spécialités où l'assistant est souvent en conflit avec les bras du robot. Bien que l'ergonomie soit améliorée par la position assise, la position optimale reste inconnue et, il y a une limite pour les opérateurs très grand ou très petit pour lesquels la console n'est pas adaptée car les mouvements sur la console ne sont pas infinis (Hauteur de l'appui bras entre 73.66 et 83.82 cm, hauteur de la vision entre 104.14 et 137.16 cm, déplacement du pédalier entre 29.46 et 40.64 cm, inclinaison de la vision entre 40 et 60 degrés). Les opérateurs avec une taille inférieure à 175 cm ou supérieure à 190 cm pourraient avoir des difficultés à trouver une position idéalement ergonomique devant la console (20). Le confort est physique mais aussi visuel avec une vision 3D, une stabilité de la caméra manipulée par le chirurgien. Enfin il y a un confort psychologique compte tenue de la précision et de la qualité des anastomoses dues à la robot assistance.

Le coût (21-27)

L'utilisation du robot chirurgical est associée à un surcoût lié à : l'amortissement de l'achat de la machine, à l'utilisation de consommables et, à la durée des procédures plus longues en début d'expérience. Ce coût devrait diminuer avec l'arrivée de la concurrence. Au plus le robot est utilisé au plus son coût diminue.

Mais la chirurgie avec robot assistance permet aussi de faire des économies avec notamment une diminution de la durée d'hospitalisation pour des patients qui n'auraient pas bénéficié d'une intervention mini-invasive, de la durée des soins à domicile ou encore un retour au travail et à une vie normale plus précoce. Les taux de complications seraient également diminués dans les chirurgies de révisions. Enfin dans le coût est intégré la formation continue des équipes chirurgicales. Peu d'études prennent donc vraiment compte l'intégralité des coûts et des bénéfices en termes de sécurité du geste et d'amélioration TMS du personnel soignant. Enfin les analyses du coût sont souvent affectées par des biais majeurs : recrutement de patients différents, surévaluation des coûts dans le bras coelioscopie, étude historique avec des durées hospitalisations inférieures dans le groupe robotique dont au moins une partie est liée aux réorganisations hospitalières et au développement de la réhabilitation améliorée après chirurgie. Selon Scozzari et al. un total de 5778 € pour la procédure robotisée versus 4658 € (pour le coût du séjour du patient mais n'ont été compté que les dispositifs médicaux utilisés pour l'anastomose gastro-jéjunale, les autres dispositifs médicaux ainsi que les médicaments n'ont pas été comptés). En ôtant le

coût de séjour du patient, on arrivait à un coût de 3450 € pour la cœlioscopie robot-assistée et de 2168 € pour la laparoscopie (différence d'environ 1300 euros).

Robot-assistance et sécurité pour l'équipe chirurgicale

La robot assistance diminue les risques d'exposition au sang car l'opérateur est à distance du patient. La pression d'insufflation, qui peut être plus basse, associée à une technique 4 bras permet de diminuer l'exposition de l'aide opératoire aux fumées chirurgicales du fait de la diminution du risque de fuite liées aux entrées-sorties des instruments (27).

Conclusions

L'assistance robotique est la laparoscopie la plus sophistiquée disponible actuellement avec une amélioration de la précision, de la vision, de la coordination, de la dextérité et du confort. L'assistance robotique semble particulièrement intéressante pour opérer les patients obèses sévères mais très peu de données scientifiques étayent cette hypothèse. L'apport indéniable est le confort de l'opérateur qui avait disparu avec la laparoscopie. L'assistance robotique pourrait diminuer les troubles musculo squelettiques très fréquents, sous-évalués, chez les chirurgiens et son aide et ceci quelle que soit la spécialité. La chirurgie robotique n'est pas le futur mais bien le présent et, a toute sa place en chirurgie bariatrique. Ceci devra être évalué par des études randomisées.

Remerciements

Ont participé à l'illustration de cet article les Docteurs : Abou Mrad (Orléans), C Kupéras (Dijon), JP Faure (Poitiers).

Conflits d'intérêts

Les auteurs n'ont aucun conflit d'intérêts.

Références

1. Gray KD, Pomp A, Dakin G, Amanat S, Turnbull ZA, Samuels J, et al. Perioperative outcomes and anesthetic considerations of robotic bariatric surgery in a propensity-matched cohort of super obese and super-super obese patients. *Surg Endosc.* 2018;32(12):4867-73.
2. Gray KD, Moore MD, Elmously A, Bellorin O, Zarnegar R, Dakin G, et al. Perioperative Outcomes of Laparoscopic and Robotic Revisional Bariatric Surgery in a Complex Patient Population. *Obes Surg.* 2018;28(7):1852-9.
3. Lundberg PW, Stoltzfus J, El Chaar M. 30-day outcomes of robot-assisted versus conventional laparoscopic sleeve gastrectomy: First analysis based on MBSAQIP. *Surg Obes Relat Dis.* 2019;15(1):1-7.
4. Vilallonga R, Balibrea JM, Curell A, Gonzalez O, Caubet E, Ciudin A, et al. Technical Options for Malabsorption Issues After Single Anastomosis Duodenoileal Bypass with Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg.* 2017;27(12):3344-8.
5. Nelson L, Moon RC, Teixeira AF, Galvão M, Ramos A, Jawad MA. Safety and effectiveness of single anastomosis duodéal Switch procedure : preliminary result from a single institution. *Arq Bras Cir Dig.* 2016;29 (Suppl 1):80-4.
6. Stefanidis D, Kuwada TS, Gersin KS. The Importance of the Length of the Limbs for Gastric Bypass Patients—An Evidence-based Review. *OBES SURG.* 2011;21(1):119-24.
7. Cahais J, Lupinacci RM, Oberlin O, Goasguen N, Zuber K, Valverde A. Less Morbidity with Robot-Assisted Gastric Bypass Surgery than with Laparoscopic Surgery. *Obes Surg.* 2019;29(2):519-25.
8. Wang L, Yao L, Yan P, Xie D, Han C, Liu R, et al. Robotic Versus Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass for Morbid Obesity: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Surg.* 2018;28(11):3691-700.
9. Celio AC, Kasten KR, Schwoerer A, Pories WJ, Spaniolas K. Perioperative safety of laparoscopic versus robotic gastric bypass: a propensity matched analysis of early experience. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13(11):1847-52.
10. Pouya I, Fam J, Nguyen T, Talarico D, Chandwani KD, Bajwa KS et al. Outcomes of primary versus revisional robotically assisted laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass : a multicenter analysis of ten-year expérience. *Surg Endosc.* 2021;35 :5766-73.
11. Leijte E, Arts E, Wittman B, Jakimowicz J, De Blaauw I, Botden S. Construct, content and face validity of the eoSim laparoscopic simulator on advanced suturing tasks. *Surg Endosc.* 2019;33(11):3635-43.
12. Sgarbura O, Vasilescu C. The decisive role of the patient-side surgeon in robotic surgery. *Surg Endosc.* 2010;24(12):3149-55.
13. Hubens G, Balliu L, Ruppert M, Gypen B, Van Tu T, Vaneerdeweg W. Roux-en-Y gastric bypass procedure performed with the da Vinci robot system: is it worth it? *Surg Endosc.* 2008;22(7):1690-6.
14. Lyn-Sue JR, Winder JS, Kotch S, Colello J, Docimo S. Laparoscopic gastric bypass to robotic gastric bypass: time and cost commitment involved in training and transitioning an academic surgical practice. *J Robot Surg.* 2016;10(2):111-5.
15. Celio AC, Kasten KR, Schwoerer A, Pories WJ, Spaniolas K. Perioperative safety of laparoscopic versus robotic gastric bypass: a propensity matched analysis of early experience. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13(11):1847-52.
16. Scozzari G, Rebecchi F, Millo P, Rocchietto S, Allietta R, Morino M. Robot-assisted gastrojejunal anastomosis does not improve the results of the laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc.* 2011;25(2):597-603.
17. Hislop J, Hensman C, Isaksson M, Tirosh O, McCormick J. Self-reported prevalence of injury and discomfort experienced by surgeons performing traditional and robot-assisted laparoscopic surgery: a meta-analysis demonstrating the value of RALS for surgeons. *Surg Endosc.* 2020;34(11):4741-53.
18. Zárate Rodríguez JG, Zihni AM, Ohu I, Cavallo JA, Ray S, Cho S, et al. Ergonomic analysis of laparoscopic and robotic surgical task performance at various experience levels. *Surg Endosc.* 2019;33(6):1938-43.
19. Dalager T, Jensen PT, Winther TS, Savarimuthu TR, Markauskas A, Mogensen O, et al. Surgeons' muscle load during robotic-assisted laparoscopy performed with a regular office chair and the preferred of two ergonomic chairs: A pilot study. *Appl Ergon.* 2019;78:286-92.
20. Hagen ME, Pugin F, Chassot G, Huber O, Buchs N, Iranmanesh P, et al. Reducing cost of surgery by avoiding complications: the model of robotic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2012;22(1):52-61.

21. Hagen ME, Jung MK, Fakhro J, Buchs NC, Buehler L, Mendoza JM, et al. Robotic versus laparoscopic stapling during robotic Roux-en-Y gastric bypass surgery: a case-matched analysis of costs and clinical outcomes. *Surg Endosc.* 2018;32(1):472-7.
22. Sebastian R, Howell MH, Chang K-H, Adrales G, Magnuson T, Schweitzer M, et al. Robot-assisted versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a propensity score-matched comparative analysis using the 2015-2016 MBSAQIP database. *Surg Endosc.* 2019;33(5):1600-12.
23. Acevedo E, Mazzei M, Zhao H, Lu X, Edwards MA. Outcomes in conventional laparoscopic versus robotic-assisted revisional bariatric surgery: a retrospective, case-controlled study of the MBSAQIP database. *Surg Endosc.* 2020;34(4):1573-84.
24. Khorgami Z, Li WT, Jackson TN, Howard CA, Sclabas GM. The cost of robotics: an analysis of the added costs of robotic-assisted versus laparoscopic surgery using the National Inpatient Sample. *Surg Endosc.* 2019;33(7):2217-21.
25. King K, Galvez A, Stoltzfus J, Claros L, El Chaar M. Robotic-Assisted Surgery Results in a Shorter Hospital Stay Following Revisional Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2021;31(2):634-9.
26. Pokala B, Samuel S, Yanala U, Armijo P, Kothari V. Elective robotic-assisted bariatric surgery: Is it worth the money? A national database analysis. *Am J Surg.* 2020;220(6):1445-50.
27. Kimmig R, Verheijen RHM, Rudnicki M, for SERGS Council. Robot assisted surgery during the COVID-19 pandemic, especially for gynecological cancer: a statement of the Society of European Robotic Gynaecological Surgery (SERGS). *J Gynecol Oncol.* 2020;31(3):e59.



Figure 1 : a. Installation standardisée 4 bras pour gastric bypass « fully robotic » (JP. Faure, Poitiers, robot génération Xi). b. Assistante installée proche du patient au cours d'un gastric bypass avec assistance robotique (C Kuperas, Dijon, robot génération Si).

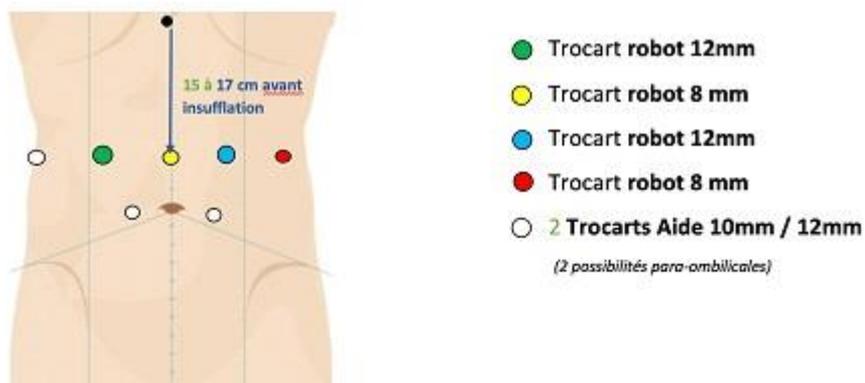


Figure 2 : Emplacement des trocarts pour un GBP, robot génération X (image A Abou Mrad, Orléans). Ecarteur à foie classique placé en sous costal droit, très latéralement.