

UNIVERSITE DE LIMOGES

Faculté de Médecine

ANNEE 2012

THESE N°

RESULTATS A UN AN DE LA PROSTATECTOMIE RADICALE ROBOT-ASSISTEE

THESE

POUR LE DIPLÔME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 28 Septembre 2012

par

Joachim Centi

Né le 15 décembre 1980 à Aix-en-Provence (13)

EXAMINATEURS DE LA THESE

Monsieur le Professeur J.P. DUMAS	Président
Monsieur le Professeur P. COLOMBEAU	Juge
Monsieur le Professeur A. DESCAZEAUD	Juge
Monsieur le Professeur D. VALLEIX	Juge
Monsieur le Professeur L. FOURCADE	Juge
Monsieur le Docteur W. ASSAF	Membre invité
Monsieur le Docteur X. PLAINARD	Directeur de thèse

**UNIVERSITE DELIMOGES
FACULTE DE MEDECINE**

DOYEN DE LA FACULTE:

Monsieur le Professeur VALLEIX Denis

ASSESEURS:

Monsieur le Professeur LASKAR Marc
Monsieur le Professeur MOREAU Jean-Jacques
Monsieur le Professeur PREUX Pierre-Marie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS:

* C.S = Chef de Service

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
ADENIS Jean-Paul (C.S)	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE, VIROLOGIE
ALDIGIER Jean-Claude	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD Françoise (C.S)	MEDECINE INTERNE
ARNAUD Jean-Paul	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
AUBARD Yves (C.S)	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
BEDANE Christophe	DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE
BERTIN Philippe (C.S)	THERAPEUTIQUE
BESSEDE Jean-Pierre (C.S)	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
BONNAUD François (C.S)	PNEUMOLOGIE
BONNETBLANC Jean-Marie	DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE
BORDESSOULE Dominique (C.S)	HEMATOLOGIE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre (C.S)	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre (C.S)	PSYCHIATRIE D'ADULTES
COGNE Michel (C.S)	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre (SUR. 31.08.2014)	UROLOGIE
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO- VASCULAIRE
COURATIER Philippe (C.S)	NEUROLOGIE
DANTOINE Thierry	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
DARDE Marie-Laure (C.S)	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
DESCAZEAUD Aurélien	UROLOGIE
DESSPORT Jean-Claude	NUTRITION

DRUET-CABANAC Michel (C.S)
DUMAS Jean-Philippe (C.S)
DUMONT Daniel (SUR. 31.08.2012)
ESSIG Marie
FAUCHAIS Anne-Laure
FEISS Pierre (SUR. 31.08.2013)

FEUILLARD Jean (C.S)
FOURCADE Laurent (C.S)
FUNALOT Benoît
GAINANT Alain (C.S)
GUIGONIS Vincent
JACCARD Arnaud
JAUBERTEAU-MARCHAN Marie-Odile
LABROUSSE François (C.S)

LACROIX Philippe
LASKAR Marc (C.S)

LIENHARDT-ROUSSIE Anne (CS)
LOUSTOUD-RATTI Véronique
MABIT Christian (C.S)
MAGY Laurent
MARQUET Pierre
MATHONNET Muriel
MELLONI Boris (C.S)
MERLE Louis (C.S)
MONTEIL Jacques (C.S)
MOREAU Jean-Jacques (C.S)
MOULIES Dominique (SUR. 31.08.2013)
MOUNAYER Charbel
NATHAN-DENIZOT Nathalie (C.S)

PARAF François

PLOY Marie-Cécile (C.S)
PREUX Pierre-Marie

ROBERT Pierre-Yves
SALLE Jean-Yves (C.S)
SAUTEREAU Denis (C.S)
STURTZ Franck (C.S)
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre

TREVES Richard
TUBIANA-MATHIEU Nicole (C.S)
VALLAT Jean-Michel (SUR. 31.08.2014)

MEDECINE ET SANTE DU TRAVAIL
 UROLOGIE
 MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
 NEPHROLOGIE
 MEDECINE INTERNE
 ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION
 CHIRURGICALE
 HEMATOLOGIE
 CHIRURGIE INFANTILE
 BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
 CHIRURGIE DIGESTIVE
 PEDIATRIE
 HEMATOLOGIE
 IMMUNOLOGIE
 ANATOMIE ET CYTOLOGIE
 PATHOLOGIQUE
 MEDECINE VASCULAIRE
 CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-
 VASCULAIRE
 PEDIATRIE
 HEPATOLOGIE
 ANATOMIE
 NEUROLOGIE
 PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
 CHIRURGIE DIGESTIVE
 PNEUMOLOGIE
 PHARMACOLOGIE CLINIQUE
 BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
 NEUROCHIRURGIE
 CHIRURGIE INFANTILE
 RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
 ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION
 CHIRURGICALE
 ANATOMIE ET CYTOLOGIE
 PATHOLOGIQUE
 BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
 EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE
 ET PREVENTION
 OPHTALMOLOGIE
 MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION
 GASTRO-ENTEROLOGIE, HEPATOLOGIE
 BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
 ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES
 METABOLIQUES
 RHUMATOLOGIE
 CANCEROLOGIE
 NEUROLOGIE

VALLEIX Denis
VERGNENEGRE Alain (C.S)

VIDAL Elisabeth (C.S)

VIGNON Philippe

VIROT Patrice (C.S)

WEINBRECK Pierre (C.S)

YARDIN Catherine (C.S)

ANATOMIE – CHIRURGIE GENERALE
EPIDEMIOLOGIE-ECONOMIE DE LA
SANTE-PREVENTION
MEDECINE INTERNE
REANIMATION MEDICALE
CARDIOLOGIE
MALADIES INFECTIEUSES
CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS :

AJZENBERG Daniel

ANTONINI Marie-Thérèse (CS)

BOURTHOUMIEU Sylvie

BOUTEILLE Bernard

CHABLE Hélène

DURAND-FONTANIER Sylvaine

ESCLAIRE Françoise

FUZIER Régis

HANTZ Sébastien

LAROCHE Marie-Laure

LE GUYADER Alexandre

MARIN Benoît

MOUNIER Marcelle

PICARD Nicolas

QUELVEN-BERTIN Isabelle

TERRO Faraj

VERGNE-SALLE Pascale

VINCENT François

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
PHYSIOLOGIE
CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
PARASITOLOGIE - MYCOLOGIE
BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
BIOLOGIE CELLULAIRE
ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PHARMACOLOGIE CLINIQUE
CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-
VASCULAIRE
EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE
ET PREVENTION
BACTERIOLOGIE - VIROLOGIE – HYGIENE
HOSPITALIERE
PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
BIOLOGIE CELLULAIRE
THERAPEUTIQUE
PHYSIOLOGIE

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE :

CAIRE François

NEUROCHIRURGIE

P.R.A.G. :

GAUTIER Sylvie

ANGLAIS

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS :

BUCHON Daniel

MEDECINE GENERALE

BUISSON Jean-Gabriel

MEDECINE GENERALE

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS :

DUMOITIER Nathalie

MEDECINE GENERALE

MESNARD Dominique

MEDECINE GENERALE

PREVOST Martine

MEDECINE GENERALE

A notre Maître et Président de thèse
Monsieur le Professeur Jean-Philippe DUMAS
Professeur des Universités d'Urologie
Chirurgien des hôpitaux
Chef de Service

Vous nous faites le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Dès le début de notre internat vous nous avez enseigné à travailler dans la bonne humeur et
à accorder une grande importance à l'ambiance de votre service.

Nous pouvons encore heureusement chaque semaine profiter de votre expérience de la
chirurgie ouverte qui commence à devenir de plus en plus rare en urologie et qui reste
indispensable à notre formation.

Nous vous remercions également de tout le soutien que vous nous apportez pour notre
formation extérieure au CHU de Limoges.

Que ce travail soit le témoignage de notre gratitude et de notre plus profond respect.

A notre Maître
Monsieur le Professeur Pierre COLOMBEAU
Professeur des Universités d'Urologie
Chirurgien des hôpitaux

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.
Nous avons encore la chance de pouvoir profiter de votre immense expérience chirurgicale
ainsi que de celle que vous avez su parfaitement transmettre à vos élèves tout au long de
votre carrière.

Nous sommes touchés par votre gentillesse et votre humour qui resteront pour nous un
exemple.

Veillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profonde estime.

A notre Maître
Monsieur le Professeur Aurélien DESCAZEAUD
Professeur des Universités d'Urologie
Chirurgien des hôpitaux

Je suis très honoré de ta participation au jury de ma thèse.

Je tenais ici à te remercier pour tout ce que tu as apporté à mon internat, un enseignement chirurgical précis et organisé aussi bien sur le plan théorique que pratique, de nombreux conseils et ton soutien dans nos formations en urologie ainsi que la réalisation de toutes nos statistiques, et de nombreux cafés pris autour de ton bureau dans la bonne humeur.

Sois assuré de ma reconnaissance et de ma gratitude les plus sincères.

A notre Maître
Monsieur le Professeur et Doyen Denis VALLEIX
Professeur des Universités d'Anatomie et de Chirurgie Générale
Chirurgien des hôpitaux

Nous vous remercions de siéger parmi nos juges.

Nous avons été heureux de suivre votre enseignement en chirurgie digestive, dans votre service, au bloc opératoire, lors des réunions quotidiennes, et également lors de nuits, en garde de chirurgie, certains jours fériés.

Nous sommes heureux de compter parmi vos élèves.

Nous avons su apprécier votre disponibilité et votre sympathie dans le travail.

Soyez assuré de notre profond respect et acceptez nos sincères remerciements.

A notre Maître

Monsieur le Professeur Laurent FOURCADE

Professeur des Universités de chirurgie Infantile

Chirurgien des hôpitaux, Chef de service

C'est avec joie que je te compte parmi mes juges

Mon stage dans ton service a été un enseignement d'une grande richesse.

Dans ce domaine si particulier de la chirurgie pédiatrique, tu as su nous enseigner une
grande rigueur dans le travail.

Nous avons eu l'honneur de t'assister dans l'application de tes premières interventions
chirurgicales robot-assistées.

Je te remercie de juger ce travail et d'accepter toute mon amitié et mon respect.

Au Docteur Walid ASSAF

Chirurgien Urologue

Chirurgien des hôpitaux

Chef de service

Vous nous avez fait l'honneur de bien vouloir juger ce travail.

C'est dans votre service que j'ai pu découvrir la chirurgie urologique.

Vous nous avez appris une chirurgie rigoureuse avec des règles à respecter.

Nous vous remercions de votre gentillesse et de votre simplicité.

Recevez ici l'expression de notre estime et de notre profonde sympathie.

Au Docteur Xavier PLAINARD

Chirurgien Urologue

Chirurgien des hôpitaux

Directeur de thèse

Je suis très touché que tu aies accepté d'être le directeur de ma thèse.

C'est un honneur et un plaisir de travailler à tes côtés, toujours dans le calme et la bonne humeur. Ton grand talent chirurgical nous laisse admiratif et nous permet d'apprendre le

bon geste.

Notre duo de baby-foot à l'internat nous a fait passer de grands moments.

Sois assuré de ma fidèle amitié et de mon dévouement.

A nos Maîtres d'internat

Professeur M. LASKAR

Professeur E. CORNU

Professeur M. MATHONNET

A ceux qui ont participé à ma formation

Docteur J. ABITA

Docteur S. DURAND-FONTANIER

Docteur A. FABRE

Docteur D. BOUNICAUD

Docteur S. BOUVIER

Docteur O. BOURGNINAUD

Docteur F. BERTIN

Docteur A. EL REFY

Docteur A. LE GUYADER

Docteur E. OSTYN

Docteur F. PESTEIL

Docteur S. SEKKAL

Docteur A. GRIMAUDO

Docteur B. LONGIS

Docteur P. PEYROU

Docteur V. VACQUERIE

Docteur H. BERTRAND

Docteur A. BOUGAULT

Docteur J.P. BOULANGER

Docteur J.P. FAVEREAU

Docteur P. PEZE

A mon épouse, Rosimeire, qui a quitté son pays pour m'accompagner à Limoges, qui me soutient quotidiennement, qui me donne tout son amour, et avec qui j'aimerais passer encore plus de temps.

A mes parents, Catherine et Jean-Pierre, et à mon frère Matthias, sans qui tout ceci n'aurait pas été possible. Ils m'ont toujours conseillé, orienté, soutenu dans tous mes choix, et ont financé toutes ces longues et belles études. Leur soutien moral m'est toujours indispensable pour avancer dans la vie.

A la mémoire de mes grands parents malheureusement partis trop tôt, particulièrement ma grand -mère maternelle **Monique**, disparue il y a quelques mois et qui aurait été très fière d'assister à la présentation de cette thèse.

A Youcef Asloun, mon compagnon de route, que j'ai suivi à Limoges, avec qui j'ai eu la chance de passer toutes mes études de médecine et tant d'autres moments mémorables, qui restera toujours pour moi «... .. à ce jeu », et avec qui je vais continuer ma carrière professionnelle et footballistique.

Je remercie également :

Eddy Valgueblasse, Mathieu Lanöe, et Julien Berger, les chefs de cliniques d'urologie, de caractères très différents, qui ont tous contribué à leur manière personnelle à ma formation chirurgicale dans une ambiance exceptionnelle.

A mes co-internes avec qui j'ai partagé un semestre: *Yannis B.* avec qui j'ai passé la plupart de mon temps en urologie, les internes de gynécologie (*Angeline G-B, Lorène D., Perrine M., Lise-Marie D.*) avec qui j'ai partagé un semestre très agréable, les internes d'urologie, *Julie R.* et *Solenne G.* qui féminise un peu le service, *Daniel Junietz* avec qui nous avons bien rigolé pendant plus d'un an, *Celine D. et Fabien F.* internes de chirurgie digestive et *Maxime P.* aussi.

Le *Docteur Sylvaine Durand-Fontanier* avec qui j'ai passé de très nombreuses gardes de chirurgie viscérale plutôt agitées, mais très sympathiques et avec parfois des événements inattendus.

Le personnel d'endoscopie urologique toujours disponible pour nous aider lors des difficultés (*Joël, Corinne, Annie, Viorica*, et anciennement *Jean-Marie et Marie*)

Les secrétaires d'urologie qui m'ont beaucoup aidé pour le recueil des données des patients pour l'élaboration de ma thèse (un grand merci à *Jeema*), et qui nous supportent tous les jours.

Les infirmières et aides soignantes du service d'urologie qui nous ont bien accueilli et qui s'occupent des patients avec expérience et savoir-faire.

Les équipes infirmières et soignantes du bloc opératoire du CHU.

Toute l'équipe d'urologie de Brive (Secrétaires, Aides-soignantes, IDE et IBODES) avec qui j'ai partagé de bons moments pendant toute une année.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	19
2. LA CHIRURGIE ROBOTIQUE	21
2.1 Histoire de la robotique.....	21
2.2 Application de la robotique à la chirurgie	26
2.3 Le robot « Da Vinci ».....	30
2.4 Coût actuel de la chirurgie robotique	33
2.5 Prostate et chirurgie robotique	35
3. LA PROSTATECTOMIE RADICALE ROBOT-ASSISTEE :	37
3.1 Installation du patient.....	37
3.2 « Docking » :.....	38
3.3 Temps opératoires à la console	40
3.3.1 Exposition de la prostate	40
3.3.2 Abord des canaux déférents et des vésicules séminales	41
3.3.3 Dissection et section du col vésical	42
3.3.4 Dissection des bandelettes vasculo-nerveuses	43
3.3.5 Ligature et section du plexus veineux de Santorini.....	46
3.3.6 Dissection de l’apex prostatique	46
3.3.7 Anastomose vésico-urétrale.....	47
3.3.8 Curage ganglionnaire ilio-obturateur	48
3.3.9 Fermeture	48
4. MATERIEL ET METHODE.....	49
4.1 Objectif de l’étude	49
4.2 Type d’étude	49
4.3 Critères d’inclusion	49
4.4 Recueil de données.....	50
4.4.2 Incontinence urinaire	50
4.4.3 La dysfonction érectile.....	52
4.5 Analyse des dossiers	53
4.6 Méthodologie statistique.....	55
5. RESULTATS	56
5.1 Paramètres péri-opératoires	56

5.1.1	Données des patients	56
5.1.2	Résultats de l'intervention chirurgicale.....	57
5.1.3	Résultats postopératoires immédiats	58
5.2	Résultats oncologiques	60
5.3	Résultats fonctionnels.....	62
5.3.1	Résultats fonctionnels concernant la continence	62
5.3.2	Résultats fonctionnels concernant l'érection.....	64
5.3.3	Résultats fonctionnels en fonction de la dissection des bandelettes neuro-vasculaires	66
6.	DISCUSSION.....	72
6.1	Comparaison des différentes voies d'abord chirurgicales.....	72
6.2	Comparaison avec les résultats de la littérature	74
6.2.1	Paramètres péri-opératoires	74
6.2.2	Résultats oncologiques.....	76
6.2.3	Résultats fonctionnels - Continence	78
6.2.4	Résultats fonctionnels - Erection	81
7.	CONCLUSION.....	84
8.	ANNEXES	85
9.	BIBLIOGRAPHIE	91

1. INTRODUCTION

Depuis dix ans, la chirurgie robotique est un domaine en pleine expansion, constituant un changement important dans l'art chirurgical et dans son apprentissage.

Dans le domaine de la chirurgie dite « mini-invasive », la robot-assistance semble devenir un atout technologique indispensable et de première importance. Cependant, le coût financier reste encore à ce jour un obstacle important à un développement extensif.

L'urologie, grâce à la prostatectomie radicale, a servi de tremplin pour la promotion du robot chirurgical « Da Vinci » par la société « intuitive » à travers le monde.

Ce dernier tend à s'étendre aujourd'hui de façon plus large aux autres interventions majeures de l'urologie ainsi qu'aux autres disciplines chirurgicales.

Si pour les résultats à court terme péri-opératoires la robot-assistance vient de montrer un avantage dans la chirurgie prostatique, il n'en est pas encore de même pour les résultats à long terme.

Devant la difficulté d'évaluer par des études de niveau de preuve élevé les résultats fonctionnels et oncologiques à long terme de la prostatectomie radicale robot-assistée, de nombreux auteurs remettent en cause la légitimité de la prostatectomie radicale robot-assistée et l'objectivité de ses résultats.

L'objectif actuel en chirurgie robotique prostatique consiste à démontrer l'existence d'un bénéfice net par rapport aux autres voies d'abord, sur le « *trifecta* » marges chirurgicales, continence et fonction sexuelle.

Notre étude, réalisée pendant la période d'initiation de la technique, a pour but d'évaluer ces résultats à long terme. Pour procéder à cette évaluation, il nous semble utile de dresser un rapide historique de la chirurgie robotique (chapitre 2). Cela nous permettra d'exposer de manière détaillée (chapitre 3) l'état actuel de la technique de prostatectomie radicale robot-assistée.

Nous avons procédé à une évaluation de cette technique en recourant à des auto-questionnaires validés par les centres experts (chapitre 4). Il nous appartiendra alors d'exposer les résultats obtenus sur les plans péri-opératoires, oncologiques et fonctionnels (Chapitre 5) et d'en faire une analyse de type comparatif (chapitre 6).

Notre étude tend à confirmer les avis de nombreux chirurgiens (chapitre 7), selon lesquels, les résultats de la prostatectomie radicale robot-assistée sont au minimum égaux à ceux de la prostatectomie radicale par voie ouverte ou cœlioscopique, grâce à une gestuelle opératoire moins laborieuse.

2. LA CHIRURGIE ROBOTIQUE

2.1 Histoire de la robotique

L'idée d'un homme mécanique est apparue il y a environ un millénaire avant Jésus Christ dans les textes de la Chine ancienne. L'ingénieur Yann Shi aurait fabriqué pour son roi un automate articulé d'aspect humain et de taille réelle.

Homère, vers 850 ans avant Jésus Christ, décrit dans les poèmes de « l'Iliade » la création par le dieu Héphaïstos (dieu de la métallurgie) de servantes mécaniques en or.

Entre 430 et 350 ans avant Jésus Christ, le mathématicien grec Archytas de Tarente aurait construit un oiseau mécanique à vapeur nommé « le pigeon ».

En 322 ans avant Jésus Christ, Aristote dans son livre « Les Politiques » évoque la suppression de l'esclavage par l'utilisation d'hommes mécaniques pour les travaux difficiles.

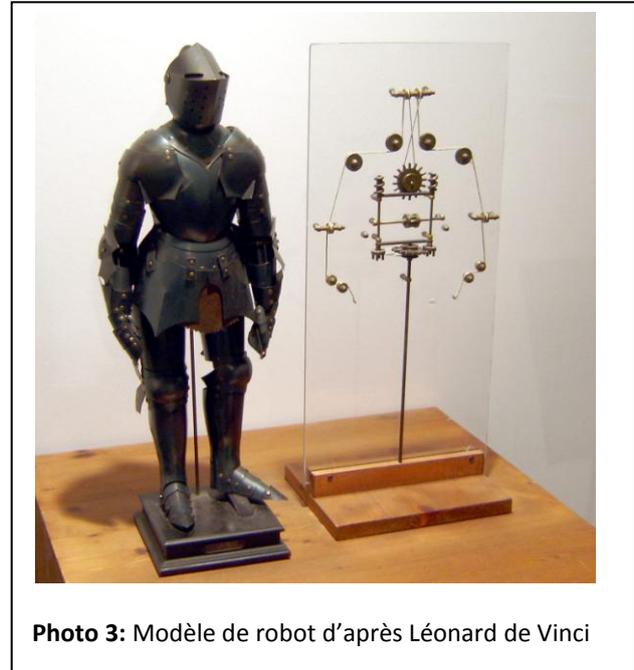
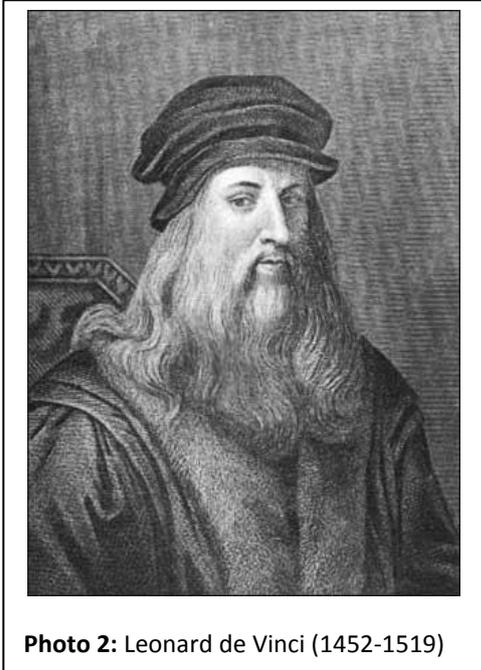
En 250 avant Jésus Christ, à Alexandrie l'ingénieur Ctésibios perfectionna le système de « Clepsydre » afin d'améliorer la précision de ses horloges automatiques à eau.

A la fin du premier siècle après Jésus Christ, Héron d'Alexandrie aurait créé de nombreux dispositifs mécaniques dont certains capables de parler.

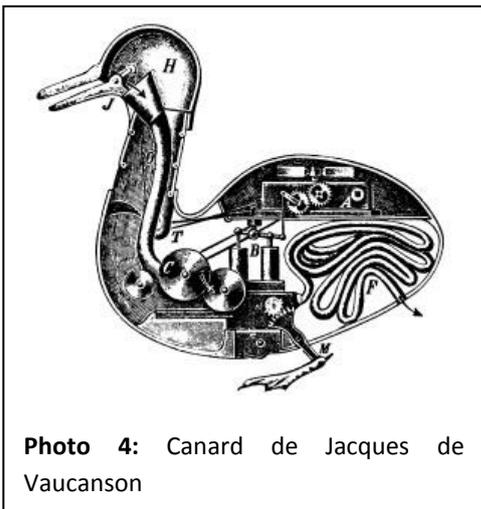
En 1088, l'ingénieur chinois Su Song inventa une horloge astronomique mécanique.

De 1136 à 1206, l'inventeur arabe Al-Jazari créa plusieurs robots à musique d'aspect humain

Dans les carnets de Léonard de Vinci, vers 1495, sont détaillés les plans d'un robot métallique en armure constituant l'une des premières créations de robot humanoïde, mais l'histoire ne confirme pas la fabrication de ce robot.



Au 18^{ème} siècle, âge d'or des automates, de nombreux robots ont vu le jour capables d'actions diverses (jouer de la musique, voler, danser).



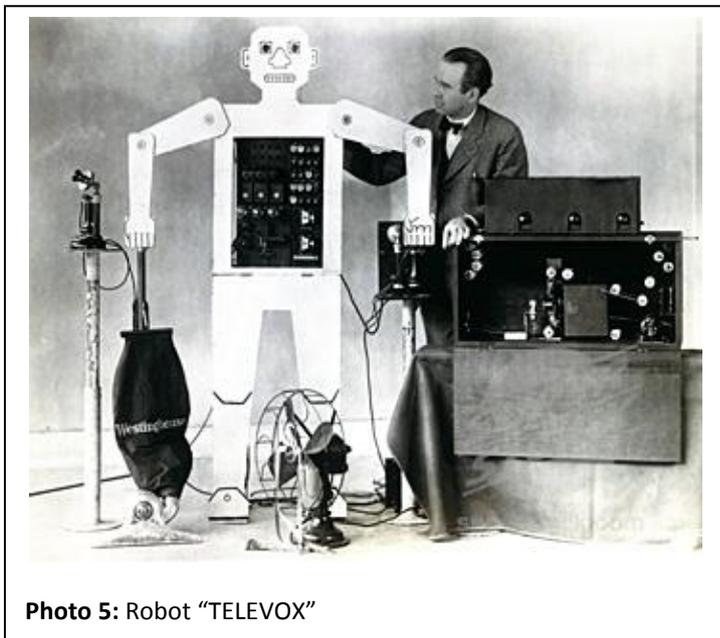
Parmi ces créations figure « le canard de Jacques de Vaucanson », pouvant boire, se nourrir, caqueter, nager, digérer et déféquer.

Avec la révolution industrielle et l'arrivée de l'électricité, de nombreuses machines automatiques ont commencé à émerger.

Ainsi les automates ont commencé à être appliqués dans l'industrie permettant la réduction du coût, du temps et de certaines manipulations laborieuses.

En 1898, Nikola Tesla, inventeur de génie serbo-américain a fait la preuve de manœuvres radiocommandées d'un bateau sans nécessité de fils.

C'est en 1921 que Karel Capek, écrivain tchèque, invente le mot « Robot » dans sa pièce de théâtre « Rossum's Universal Robots »¹ pour désigner un travailleur forcé ou esclave mécanique (« Robota », en tchèque, signifiant « travail forcé », « corvée »).



En 1927, « l'homme machine » est le premier film projeté où apparaît un robot. Dans le même temps le premier robot humanoïde est construit aux Etats-Unis sous contrôle téléphonique (« TELEVOX »).

Plus récemment, l'alliance de la science informatique apparue en 1936, de l'électronique et de la mécanique a pu permettre la construction de robot sous contrôle informatique.

Le terme de « robotique » a été ensuite introduit par l'écrivain de science fiction d'origine biélorusse naturalisé américain Isaac Asimov, d'abord dans son livre « Runaround »² (cercle vicieux) en 1942, puis en 1950 dans son livre « *i robot* ». De là, vont émerger les règles de la robotique intégrant un cadre éthique au développement conjoint de la robotisation et de l'intelligence artificielle :

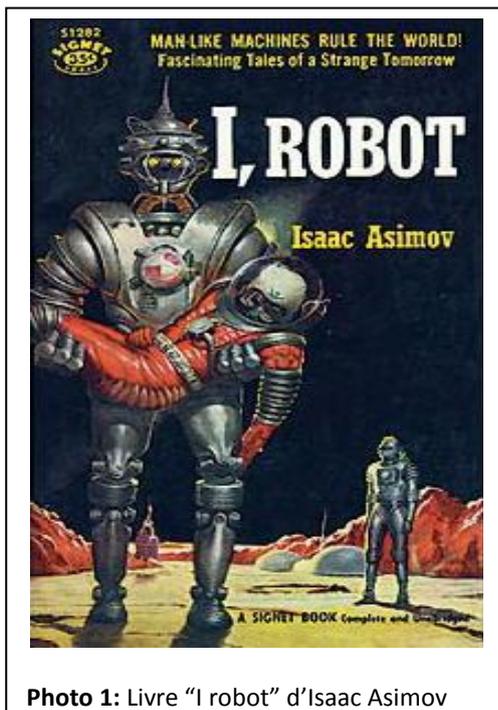


Photo 1: Livre "I robot" d'Isaac Asimov

- 1^{ère} Loi : Un robot ne peut blesser un être humain ni, par son inaction, permettre qu'un humain soit blessé.
- 2^{ème} Loi : Un robot doit obéir aux ordres donnés par les êtres humains, sauf si de tels ordres sont en contradiction avec la Première Loi.
- 3^{ème} Loi : Un robot doit protéger sa propre existence aussi longtemps qu'une telle protection n'est pas en contradiction avec la Première et/ou la Deuxième Loi.
- Loi « zéro » : Un robot ne peut pas faire de mal à l'humanité, ni, par son inaction, permettre que l'humanité soit blessée

Le concept de « télé-présence » est ensuite apparu en 1950 sous l'impulsion de la NASA (National Aeronautics and Space Administration), permettant d'agir ou d'être à un endroit sans que l'utilisateur soit à ce même emplacement.

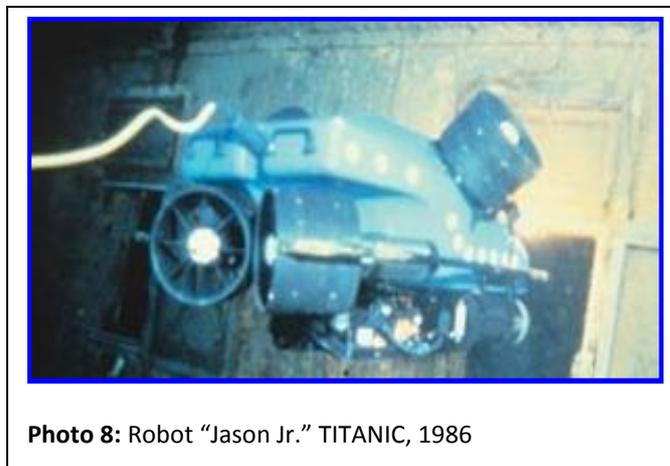


Photo 8: Robot "Jason Jr." TITANIC, 1986

L'histoire de la chirurgie robotique a ainsi commencé avec ce concept de réalité virtuelle développé par le scientifique Scott Fisher.

Les mouvements et paroles de l'utilisateur peuvent alors être transmis à la destination où se trouve le robot. Il s'agit de « télémanipulateurs », n'accomplissant aucune tâche automatique et répondant uniquement aux commandes vocales ou manuelles de l'opérateur.

Ces systèmes robotiques utilisés ultérieurement en chirurgie ne correspondent pas à des « robots » dotés d'une intelligence artificielle, mais à des systèmes de manipulation d'instruments (relation maître-esclave) effectuant des tâches à distance.

Les ingénieurs de la NASA utilisaient déjà la télémanipulation dans l'espace et dans les grands fonds, ainsi que pour la manipulation des éléments radioactifs. La NASA en collaboration avec le SRI (Stanford Research Institute), dont le chirurgien plasticien Joseph Rosen et l'ingénieur Phil Green, ont permis la fabrication du premier robot permettant la « télé-chirurgie » par l'association de la télé-présence et de la télémanipulation³.

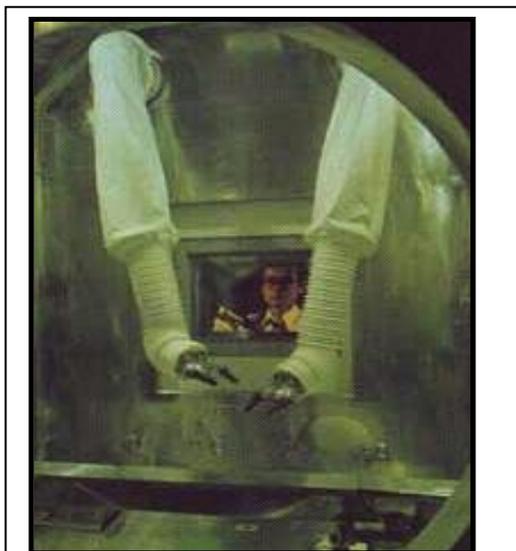


Photo 6: Manipulation de radio-éléments



Photo 7: Matériel robotique de la NASA, 1981

2.2 Application de la robotique à la chirurgie

L'application de la robotique à la chirurgie a pour but d'améliorer les résultats de la chirurgie « classique » afin d'obtenir un bénéfice pour le patient qui ne saurait être obtenu en son absence.

Les premiers robots ont été utilisés en chirurgie orthopédique et neurochirurgie, au Canada en 1983. Ils nécessitaient des repères anatomiques fixes. Il ne s'agissait pas de télémanipulateurs mais de « robots autonomes » capables de réaliser une gestuelle de façon automatique (robot « CASPAR » ou « arthrorobot »)⁴.



Photo 9: Robot "CASPAR"

A la demande de l'armée américaine, dans le but développer la chirurgie de guerre, différents systèmes de manipulations à distance (télémanipulations) ont été développés pour la réalisation d'interventions chirurgicales commandées. C'est le système MASH (Mobile Advanced Surgical Hospital) qui permet au chirurgien de pouvoir opérer à l'intérieur d'un véhicule disposant de l'ensemble du matériel robotique (hors console) sans qu'il soit lui-même sur place⁵.

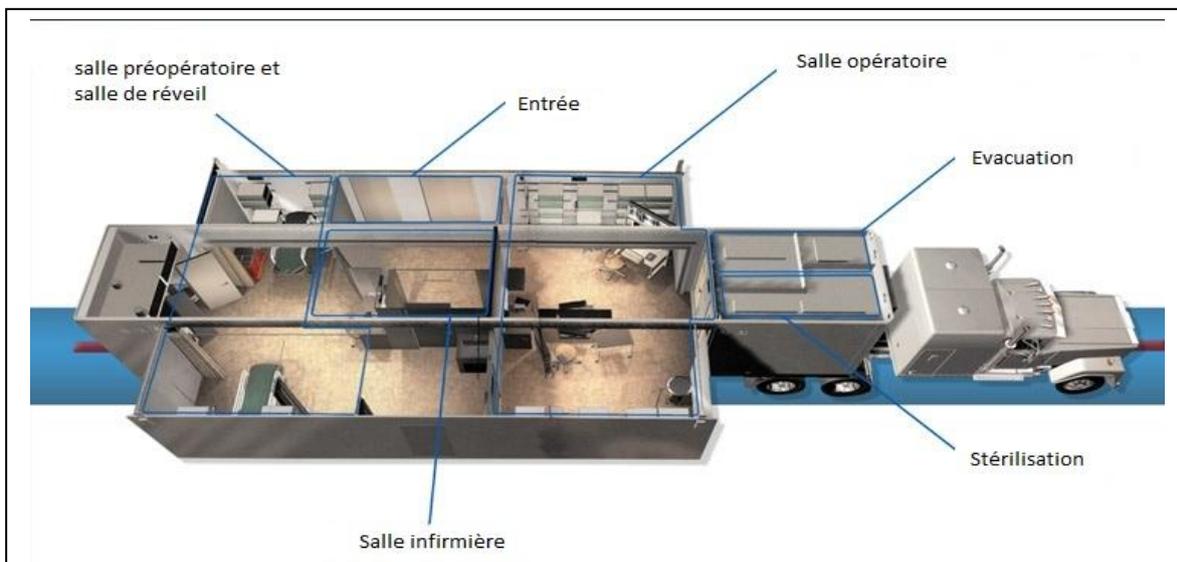


Photo 10: Système "MASH" (Mobile Advanced Surgical Hospital)

En 1985, le robot « PUMA 560 » a été utilisé pour la réalisation de biopsies cérébrales sous contrôle scannographique⁶ et la résection d'astrocytomes du thalamus⁷.



Photo 11: Robot "PUMA 560"

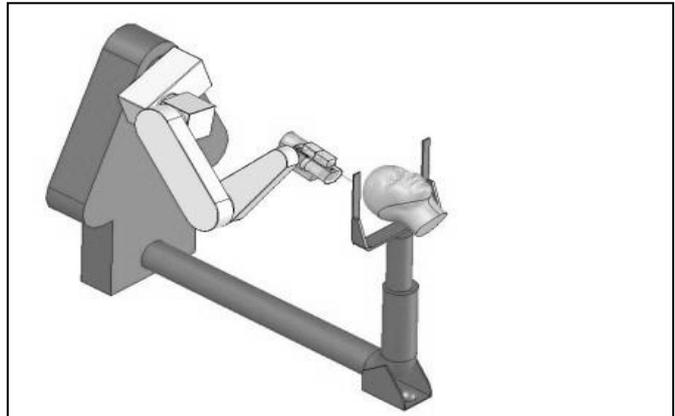


Photo 12: Technique Biopsique avec « PUMA

Il est suivi en 1988 par le robot « PROBOT »⁸ grâce auquel a été réalisée d'une chirurgie prostatique de type résection transurétrale dans le cadre du Collège Impérial de Londres.



Photo 13: Robot "PROBOT"

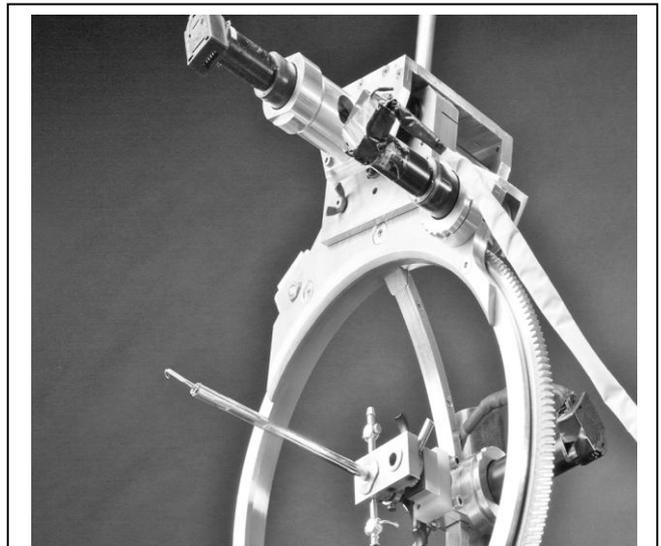


Photo 14: Robot "PROBOT"

En 1992, le « ROBODOC »⁹ est le deuxième robot orthopédique. Il est utilisé pour aider à la mise en place d'une prothèse totale de hanche aux Etats-Unis.

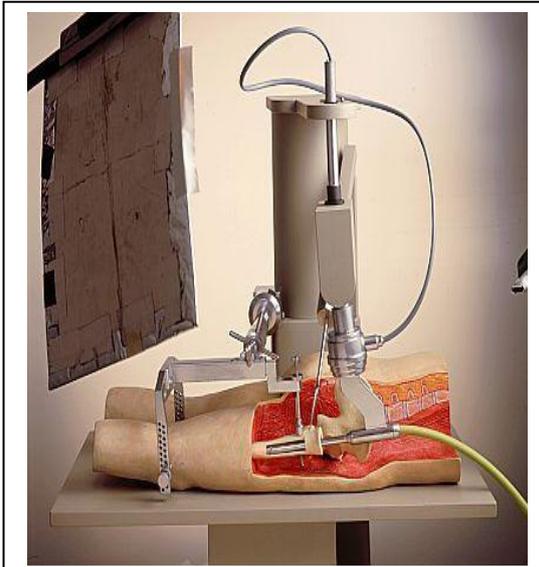


Photo 15: Robot "ROBODOC"

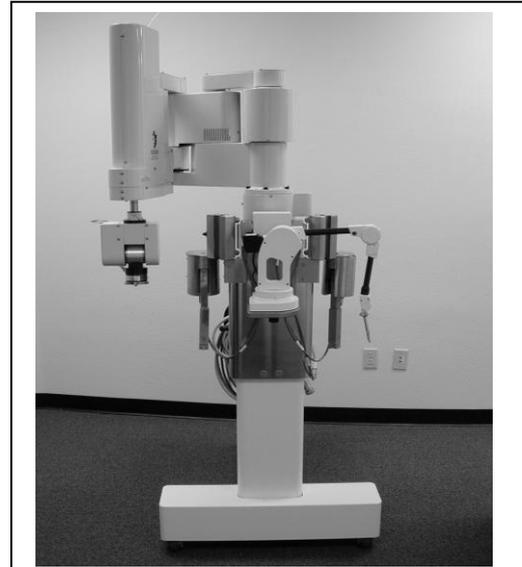


Photo 16: Robot "ROBODOC"

En 1993, « Computer Motion »(U.S.A.) est la première compagnie à commercialiser un robot chirurgical nommé « AESOP » (Automated Endoscopic System for Optimal Positioning). Celui-ci permet en laparoscopie d'assister le chirurgien à tenir et positionner la caméra par un contrôle manuel ou à pédale voire vocal^{10 11} pour les dernières générations. Ce « troisième bras robotisé » avec caméra attachée représente les premiers pas de la robotique dans la chirurgie mini-invasive.



Photo 17: manipulation du robot "AESOP"

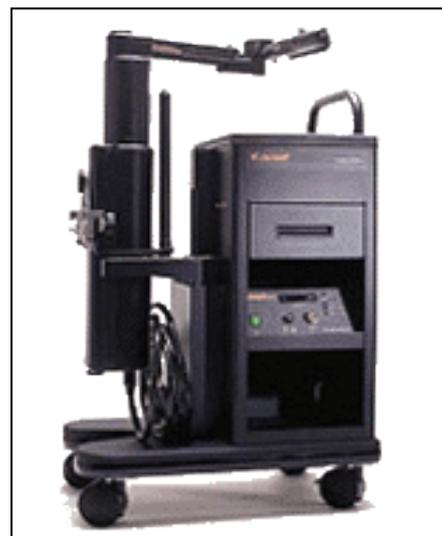


Photo 18: Robot "AESOP"



En 1994, la société « Accuray » a commercialisé le robot « Cyberknife » qui est utilisé en neurochirurgie et en radiothérapie¹².

En 1998, la même entreprise développe le robot « ZEUS » afin d'améliorer la dextérité du chirurgien laparoscopique. Sur la base du robot « AESOP », deux autres bras sous contrôle manuel par joystick ont été rajoutés. Ils sont associés au bras portant la caméra qui est sous contrôle vocal. L'opérateur visualise ainsi l'image sur un écran en deux dimensions qui évoluera pour atteindre la vision tridimensionnelle¹³.



Après la réalisation d'études sur le modèle animal et cadavérique, l'utilisation du robot « ZEUS » a montré un avantage en chirurgie mini-invasive pour la réalisation de certains gestes laparoscopiques, telles les anastomoses.

En 1998, la première intervention entièrement robot-assistée a été réalisée aux Etats-Unis en gynécologie (reconnexion des trompes utérines)¹⁴, suivie en 1999 en Allemagne des premiers pontages aorto-coronaires¹⁵.

En 2001, est réalisée la première intervention robot-assistée intercontinentale par l'équipe du professeur Jacques Marescaux entre New-York et Strasbourg. Sous le nom « d'opération Lindbergh » a été réalisée une cholécystectomie avec l'opérateur étant situé à New-York et un patient installé à Strasbourg pour l'intervention en robot^{16 17}.

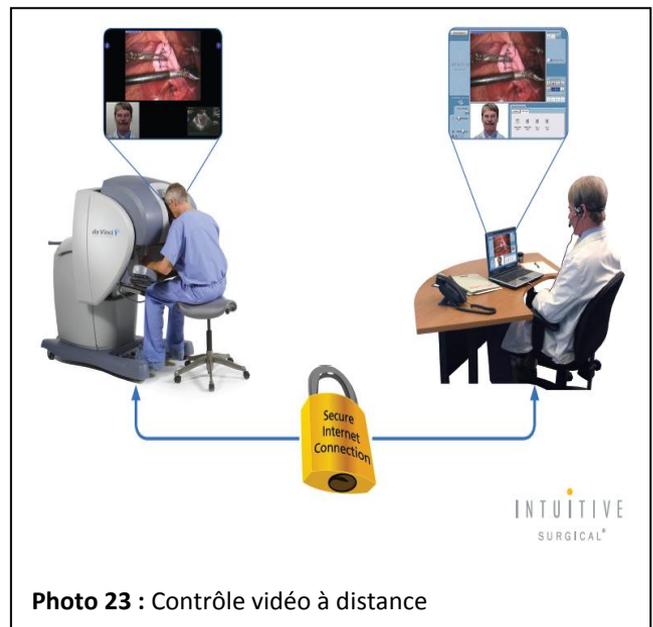
2.3 Le robot « Da Vinci »

Parallèlement à « Computer Motion », « Intuitive Surgical », entreprise fondée en 1995, est la deuxième compagnie à commercialiser un robot chirurgical en 1999. Ce dernier, d'abord sous le nom de « MONA » puis de « robot Da Vinci », est doté d'une vision tridimensionnelle, de trois bras (dont celui avec la caméra) ainsi que de nombreux instruments adaptables, et dispose de six degrés de liberté.



Un quatrième bras sera rajouté lors de l'actualisation du modèle en 2003 autorisant à l'opérateur un degré supérieur d'autonomie pour l'opérateur. De même en 2006, la vision tridimensionnelle passera en haute définition grâce à un système multi-écrans.

En 2009, la société commercialisera une double console dans le but de faciliter l'apprentissage des chirurgiens à la manière de la « conduite accompagnée » des auto-écoles.



La première intervention avec le robot « Da Vinci » de type cholécystectomie a été réalisée en 1997¹⁸. Elle a été suivie d'une étude comportant 24 patients subissant une intervention de type NISSEN robot-assistée, laquelle a confirmé la faisabilité de la chirurgie robot-assistée^{19 20}.

En l'an 2000, aux Etats-Unis, la Food and Drug Administration (FDA) autorise l'utilisation du robot « *da Vinci* ».

En 2003, « Intuitive Surgery » rachète la société « Computer Motion » prenant ainsi le monopole du marché de la robotique chirurgicale.

En Europe, le premier robot « da Vinci » est arrivé en janvier 1999. Il a principalement été utilisé en chirurgie cardiaque^{21 22} et digestive (cholécystectomie et fundoplicature^{23 24}, chirurgie colorectale²⁵) et ultérieurement en gynécologie et en urologie.

La chirurgie robotique a connu sa plus grande avancée grâce à la chirurgie prostatique, vague sur laquelle la société « intuitive » a entièrement développé son « marketing ».

Progressivement le robot « Da Vinci » a pris sa place dans d'autres disciplines chirurgicales telles que la chirurgie pédiatrique^{26 27 28 29} (ANNEXE 5) ou en otorhino-laryngologie (ORL).

L'évolution de la chirurgie mini-invasive vers l'incision mono-trocart pousse au développement de nouveaux instruments semi-rigides qui vont progressivement s'adapter à la chirurgie robotique.

Entrant dans le cadre de cette formation chirurgicale, de nombreux centres se développent tel que l'institut de recherche contre les cancers de l'appareil digestif (IRCAD), ouvert en 1994. Il s'agit d'un centre de formation des jeunes et moins jeunes chirurgiens voulant se former à la chirurgie robotique avec la « Chirurgie accompagnée » double console.

2.4 Coût actuel de la chirurgie robotique

Le coût initial de la chirurgie robotique est beaucoup plus élevé que celui d'une chirurgie classique³⁰.

Devant le monopole mondial de la société « Intuitive » en matière de chirurgie robotique, le prix du robot et celui de son utilisation sont soumis inévitablement aux dures lois commerciales.

Ainsi, le prix d'achat du robot « da Vinci » s'élève à 1,5 millions d'euros.

Les frais de maintenance s'élèvent chaque année à 120 000 euros par an, en tenant compte du fait que dès l'apparition d'un nouveau modèle de la marque, la maintenance n'est plus assurée pour l'ancien modèle au-delà d'une courte durée, poussant à l'achat d'un nouveau robot avec ou non reprise de l'ancien modèle.

Le prix moyen des consommables (pincés, ciseaux...) pour chaque intervention est de 900 euros par patient, sachant que chaque instrument a une durée de vie de 10 utilisations bloquées électroniquement par le constructeur, ce qui oblige à racheter de nouveaux instruments.

La sécurité sociale ne prend pas en charge le surcoût de la chirurgie robotique. Celui-ci est donc financé soit par le budget de l'hôpital en public, soit par les dépassements d'honoraires dans les cliniques privées

En revanche, plus le robot est utilisé plus son coût est amorti avec un seuil de 250 interventions par an³¹. Son utilisation a permis, pour la prostatectomie radicale, la diminution des durées opératoires et d'hospitalisations³², la diminution du nombre de passages en soins-intensifs en postopératoire immédiat, la diminution des traitements antalgiques et des transfusions sanguines.

Ces diminutions de coûts liés à l'hospitalisation dans leur ensemble ne permettent pas encore de rentabiliser le coût initial du robot.

Quant à l'économie de coût pour l'employeur, entreprise ou administration, qui doit prendre en compte la reprise de l'activité professionnelle du patient dans un délai rapproché, elle est sûrement très mal estimée sinon surestimée.

La décision d'achat d'un robot dépend uniquement de l'investissement des hôpitaux et des cliniques, qui se retrouvent en concurrence pour attirer chirurgiens et patients³³. Les chirurgiens qui font face à la demande du marché doivent répondre aux exigences qualitatives des patients qui sont aujourd'hui beaucoup plus informés sur les innovations du monde médical.

Dans un centre hospitalier américain, le simple achat d'un robot permet d'augmenter le nombre de cas de prostatectomies radicales de 12 par an.

Ainsi peu de prostatectomies sont réalisées dans les centres ne disposant pas de robotique³⁴.

Le robot devient de nos jours pour le grand public un gage de modernité, de sécurité, de confort et bonne prise en charge.

2.5 Prostate et chirurgie robotique

La prostatectomie radicale a progressivement été modifiée. La première technique de prostatectomie « radicale » remonte à 1905, réalisée par Hugh Hampton Young³⁵ aux Etats-Unis. Elle a été appliquée sur une durée de quarante années.

A partir de 1945 cette voie d'abord a progressivement été remplacée par la voie sus-pubienne décrite par Terence Millin³⁶ permettant d'améliorer les gestes opératoires compliqués de la voie périnéale (notamment au niveau du carrefour veineux de Santorini à haut risque hémorragique) et d'évaluer le réseau lymphatique.

De 1979 à 1982, de nombreux progrès ont été accomplis sur l'anatomie péri-prostatique. Ainsi, Walsh³⁷ décrit la prostatectomie radicale avec préservation des bandelettes vasculo-nerveuses pour améliorer la fonction érectile en post-opératoire. Il applique une technique permettant le contrôle et l'exposition per-opératoire du plexus de Santorini réduisant de ce fait les pertes sanguines, ainsi qu'une approche visant à diminuer les lésions du sphincter urétral.

En 1997, Raboy³⁸ décrit la première prostatectomie radicale endoscopique par voie extra-péritonéale après l'arrivée de la voie laparoscopique décrite sur modèle canin en 1996 par Price³⁹. Sa description a été suivie par une étude portant sur une série de neuf patients menée par Schuessler⁴⁰, mais elle ne montre pas de supériorité entre la technique laparoscopique et la technique par voie ouverte.

En France, dès les années 2000, est réalisée la première prostatectomie radicale robot-assistée par l'équipe du Professeur *Abbou*⁴¹. Elle sera suivie d'une première série de 10 patients opérés par cette technique en 2001 par l'équipe de *Binder*⁴².

Deux équipes développent la nouvelle technique robot-assistée (Guilloneau⁴³ et Abbou⁴⁴) relançant mondialement l'intérêt de la voie mini-invasive avec une technique reproductible dont les résultats fonctionnels et carcinologiques étaient équivalents à ceux de la chirurgie ouverte⁴⁵.

La chirurgie robotique utilisée initialement pour la chirurgie cardio-vasculaire a connu sa plus grande avancée grâce à la chirurgie prostatique, vague sur laquelle la société « intuitive » a entièrement développé son « marketing ».

Aujourd'hui, au niveau international, la prostatectomie radicale robot-assistée est devenue la chirurgie la plus utilisée dans les cancers de prostate. Entre 2007 et 2009, plus de 60%-70% des prostatectomies radicales aux USA ont été réalisées par robot assistance^{46 47}, et ce pourcentage atteindrait en 2012 plus de 85%⁴⁸.

3. LA PROSTATECTOMIE RADICALE ROBOT-ASSISTEE :

3.1 Installation du patient

Le patient sous anesthésie générale est positionné en décubitus dorsal, jambes en abduction pour permettre l'insertion du robot.

Le thorax du patient est fixé à la table opératoire avec 2 bandes d'élastoplaste passant par les épaules et se croisant au niveau de son sternum, ceci permettant de mettre le patient en position de « Trendelenburg » à 28 degrés pour basculer le système digestif vers le diaphragme. Les patients ne sont plus en hyper-lordose comme dans la technique de prostatectomie radicale rétro-pubienne.



Photo 24 : Maintien du patient

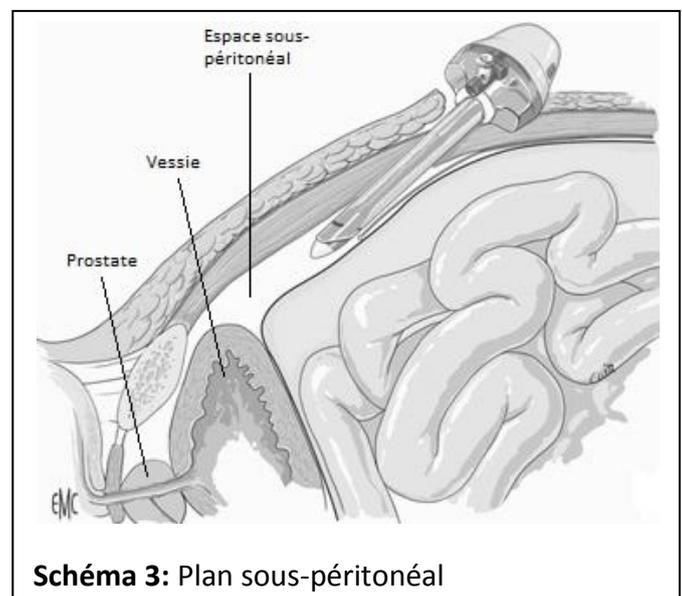
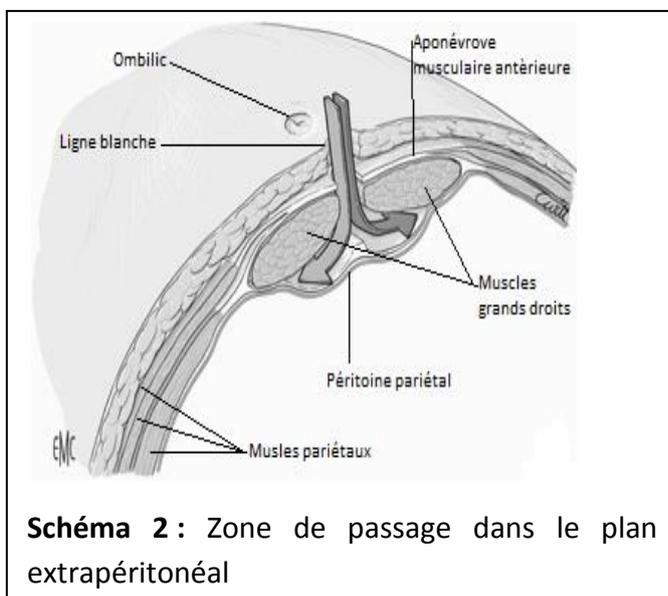


Photo 25 : Emplacement du robot

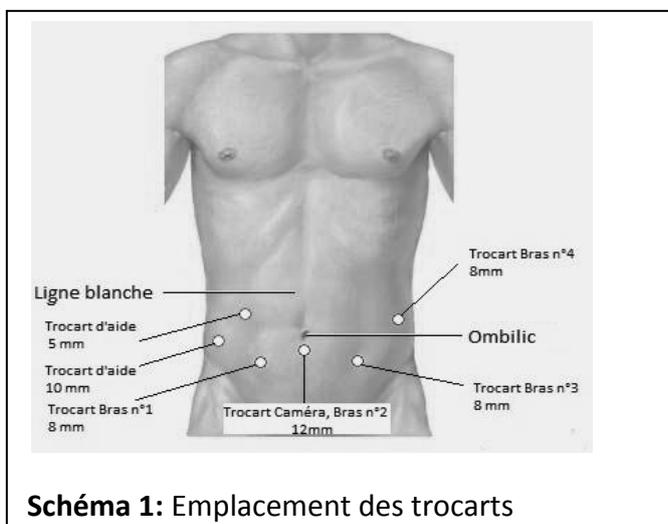
3.2 « Docking » :

Le 2^{ème} temps est celui de la mise en place du robot ou « docking ».

L'abord se fait soit par voie trans-péritonéale, soit par création d'un espace extra-péritonéal (dit aussi sous-péritonéal) qui doit être suffisant pour mettre en place les 4 trocarts du robot et les 2 trocarts de l'aide opératoire. Souvent cet espace est réalisé à l'aide d'un ballon d'expansion mis dans cet espace de décollement.



Une fois l'espace réalisé, les trocarts sont mis en place :



- le trocart de la caméra sous-ombilicale, à ballonnet, attaché au bras n°2 du robot
- les 2 trocarts des bras n°1 et n°3 du robot, sur chaque ligne para-rectale, à 8 cm du trocart de la caméra
- le trocart du 4^{ème} bras du robot, sur le flanc gauche, à 8 cm au dessus et en latéral du trocart n°3

- deux trocarts respectivement, de 5 et 10 mm, permettent à l'aide opératoire d'apporter des clips et l'aspiration.



Photo 26: Installation des trocarts

Une fois tous les trocarts installés, le robot peut être rapproché de la table opératoire et ses bras sont attachés à chaque trocart.



Photo 27: Installation du robot

3.3 Temps opératoires à la console

3.3.1 Exposition de la prostate

On procède en 1^{er} lieu au dégraissage de la partie antérieure de la prostate, puis de ses parties latérales, ainsi qu'à la libération des attaches latérales de la vessie.

L'aponévrose pelvienne est repoussée aux ciseaux de chaque côté de la prostate jusqu'aux fibres musculaires du muscle releveur de l'anus qui sont repoussées délicatement.

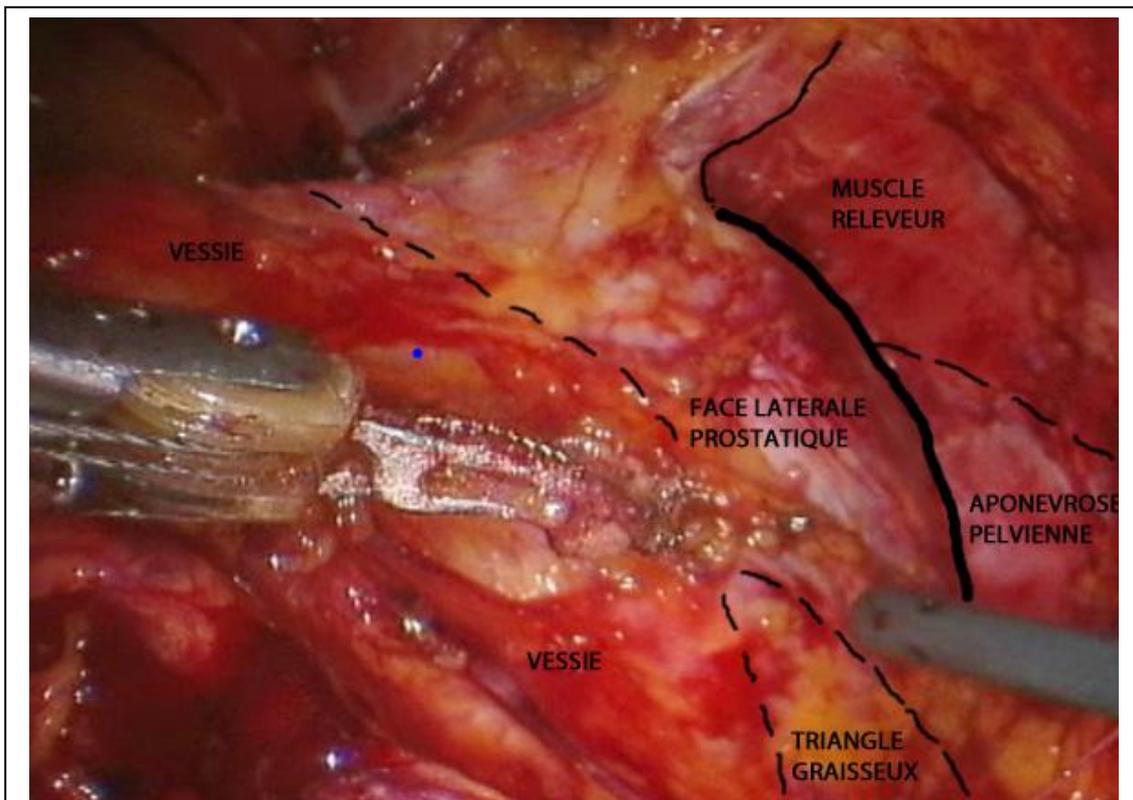


Photo 28: Exposition de la prostate

3.3.2 Abord des canaux déférents et des vésicules séminales

La recherche du premier canal déférent se fait par une dissection qui commence sur la face latérale de la vessie à la base de la prostate à partir d'un triangle graisseux.

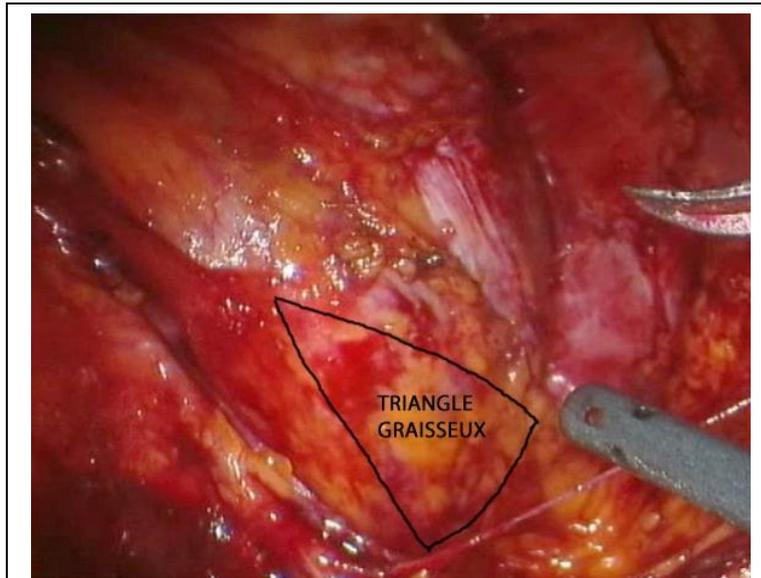


Photo 29: Triangle graisseux

Une fois le canal déférent disséqué et sectionné, il sert de traction pour tirer la prostate en antérieur et disséquer la vésicule séminale homolatérale.

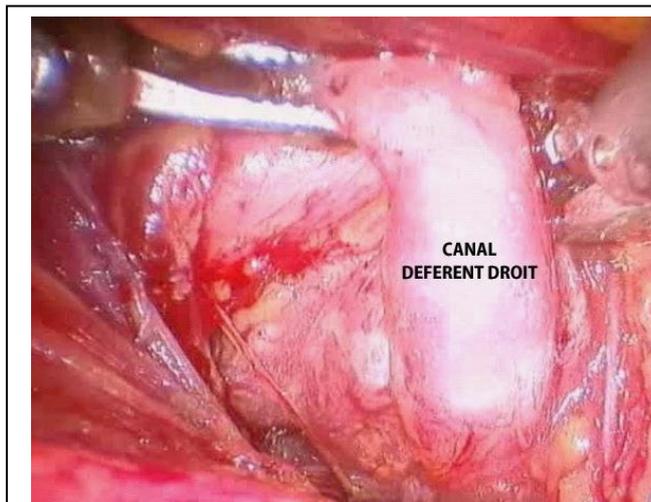


Photo 30: Canal deferent droit

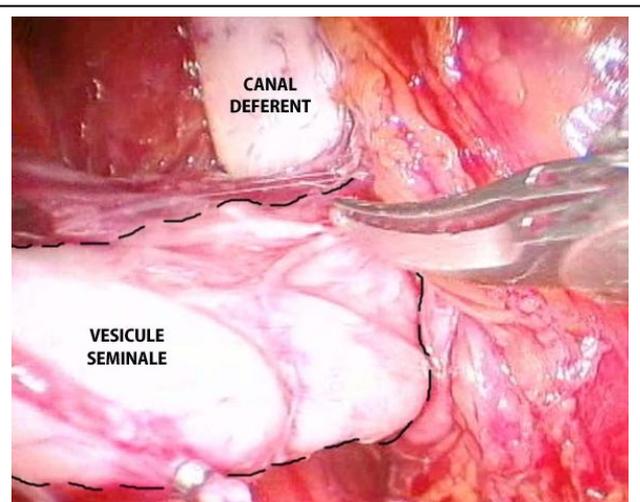


Photo 31: Vésicule séminale droite

La même manœuvre est effectuée en controlatéral.

3.3.3 Dissection et section du col vésical

La dissection précédente, ainsi que le mouvement du ballonnet de la sonde vésicale dans la vessie permet de repérer le col vésical. Ce dernier est incisé transversalement laissant apparaître la sonde vésicale qui est retirée à la prostate. La face postérieure du col est ensuite sectionnée et repérée avec un fil.

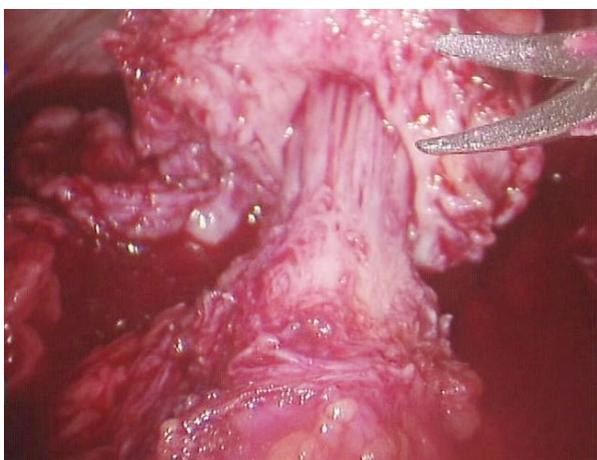


Photo 32: Col vésical

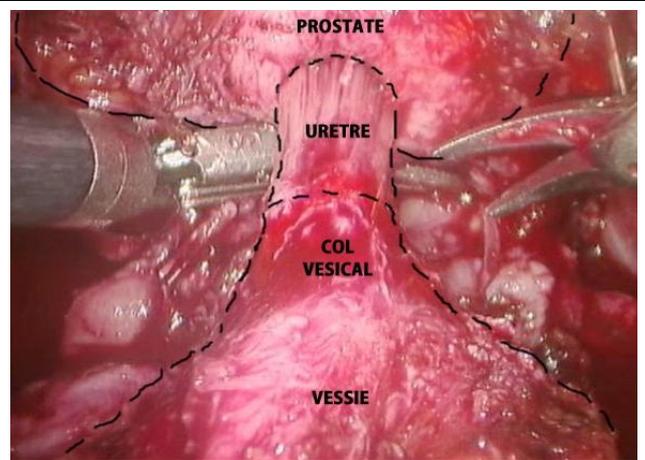


Photo 33: Col vésical



Photo 34: Section du col vésical

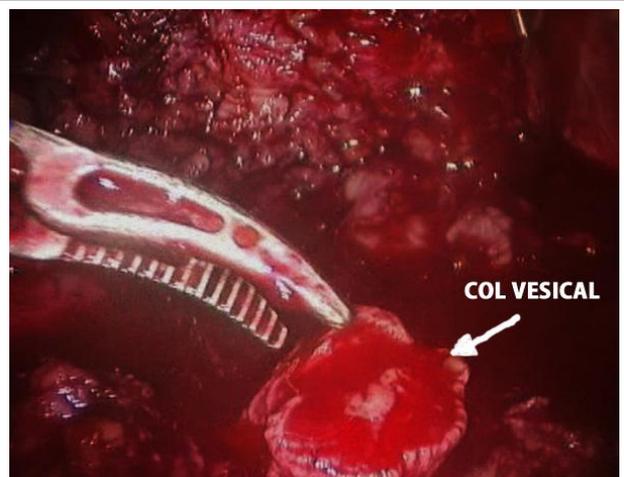
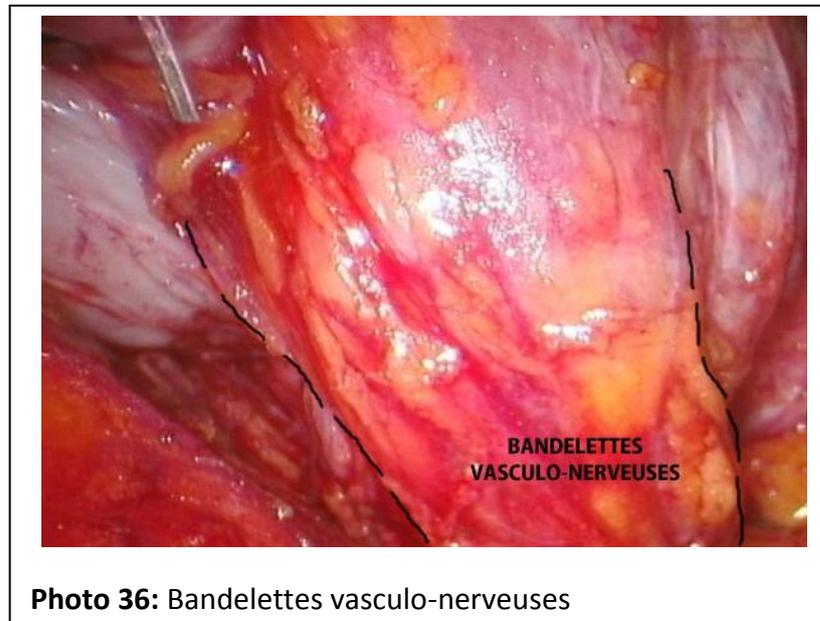


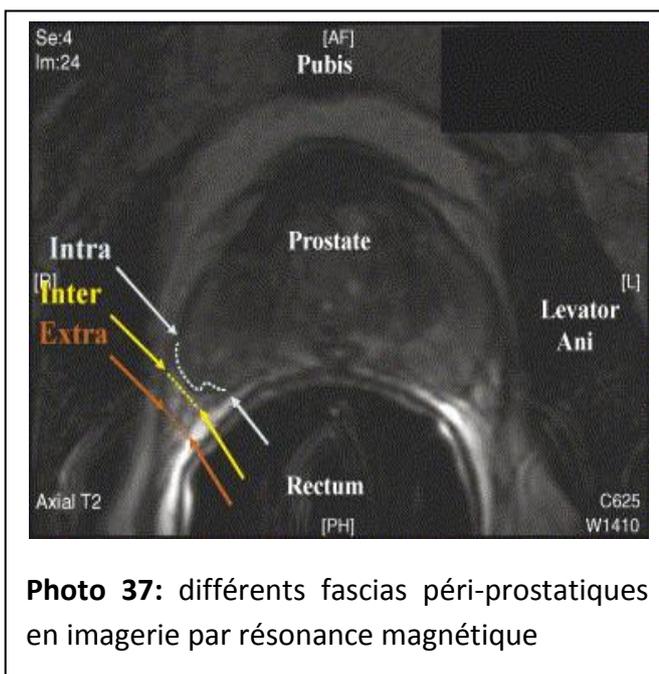
Photo 35: Col vésical conservé

3.3.4 Dissection des bandelettes vasculo-nerveuses

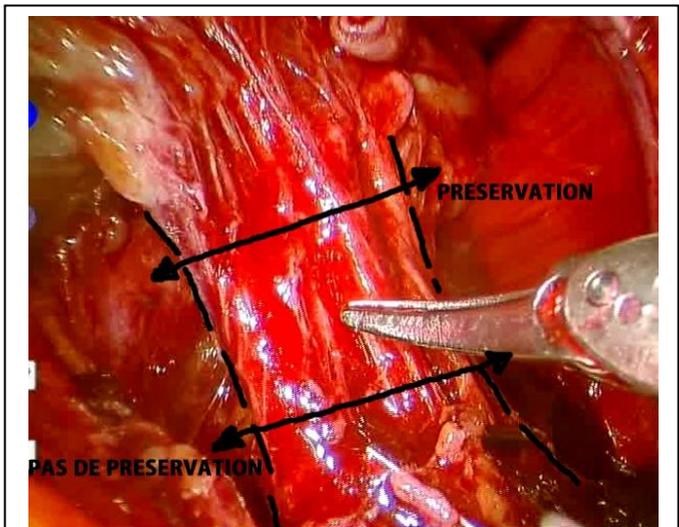
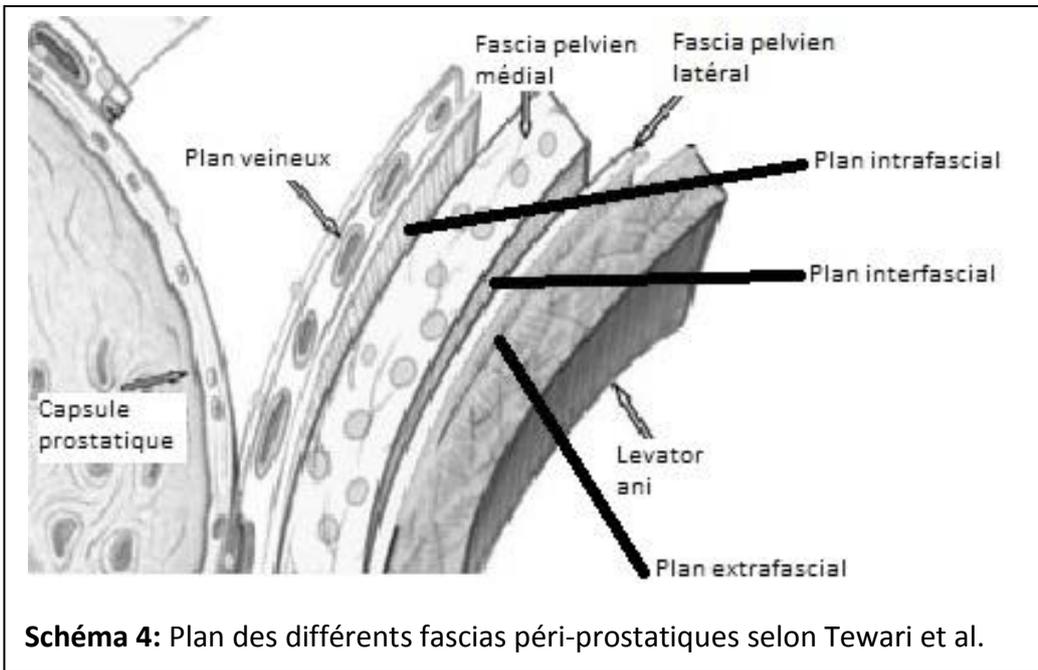
L'aponévrose de Denonvilliers est ensuite incisée pour permettre d'exposer les bandelettes vasculo-nerveuses.



En fonction du type de préservation vasculo-nerveuse souhaitée, différents types d'abord sont envisageables :



- L'absence de préservation nerveuse : la bandelette est sectionnée très à distance de la prostate, clippée ou coagulée.
- Préservation nerveuse interfasciale : la dissection de la bandelette se fait à 2-3 mm de la capsule prostatique avec des clips.
- Préservation nerveuse intrafasciale : la dissection est réalisée au plus proche de la capsule prostatique.



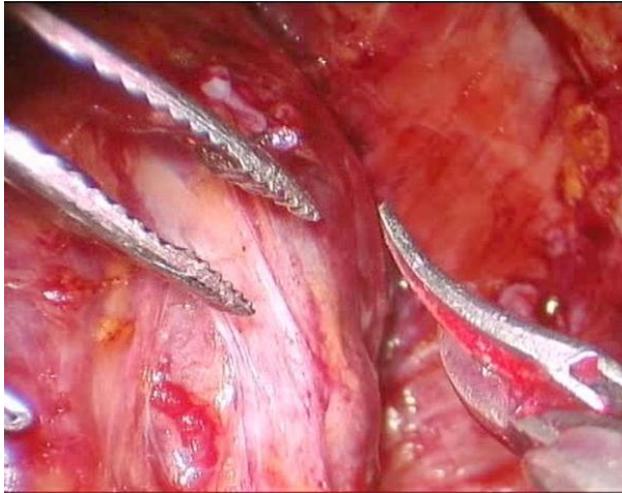


Photo 40: Face latérale de la prostate

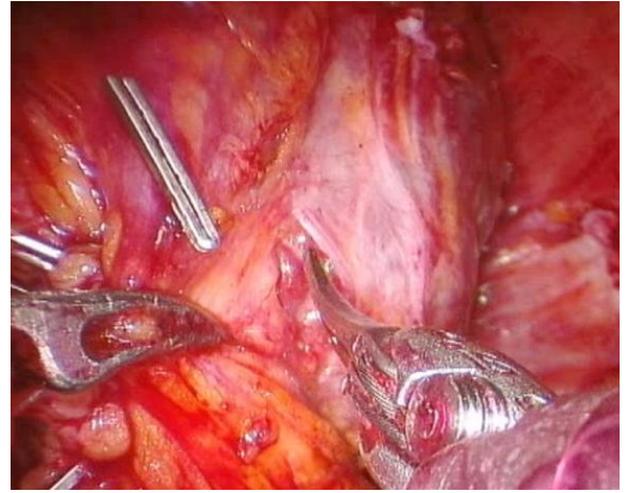


Photo 41: Dissection du feuillet Latéral
prostatique

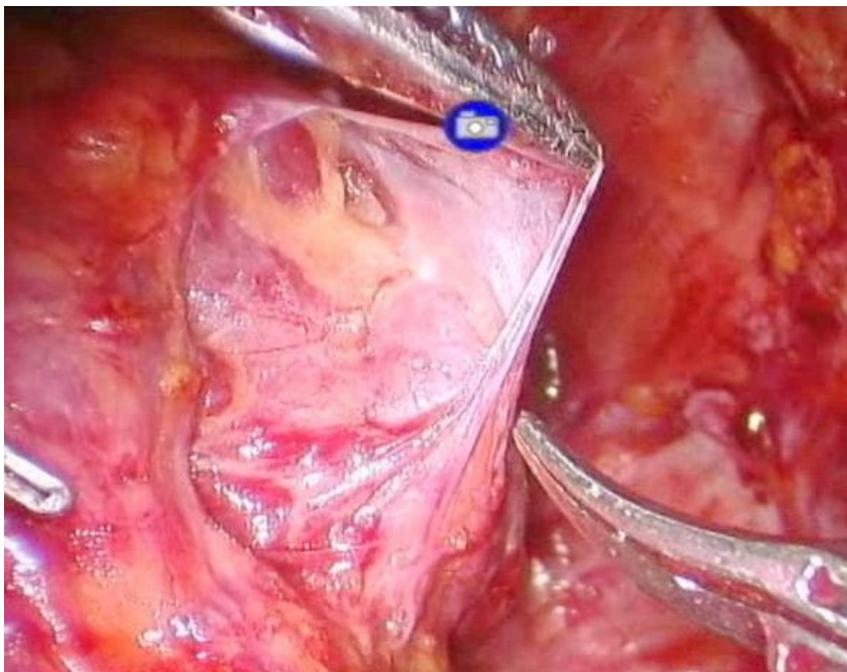


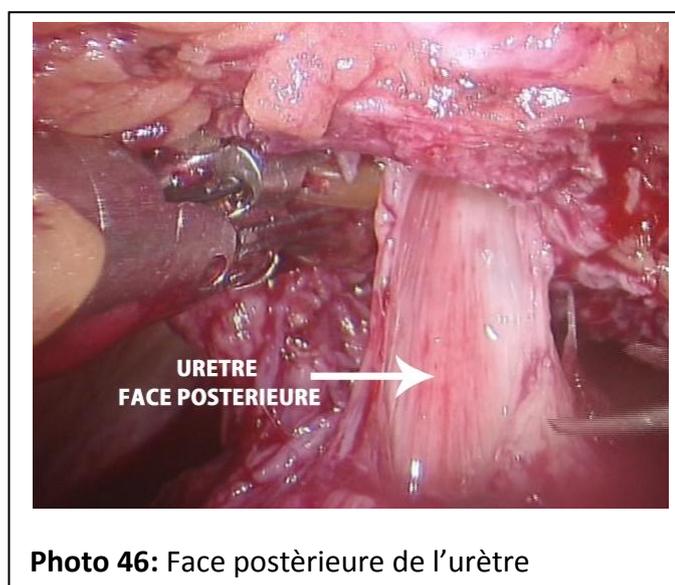
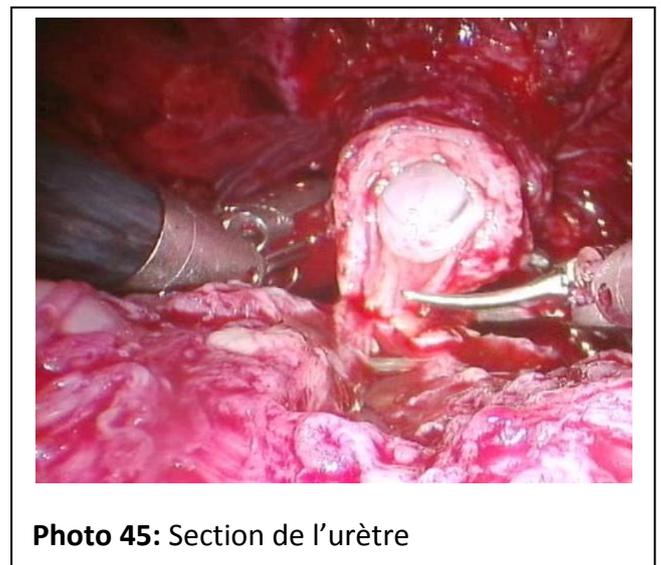
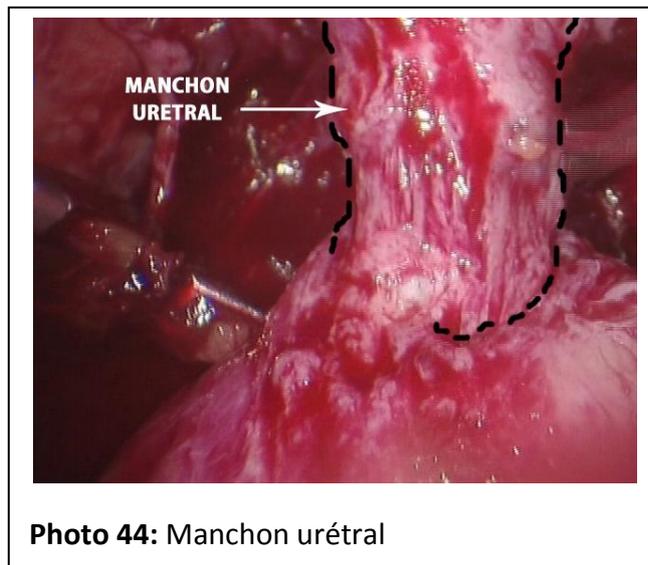
Photo 43 : Feuillet d'Aphrodite

3.3.5 Ligature et section du plexus veineux de Santorini

La ligature est effectuée après avoir monté la pression d'insufflation pour limiter les saignements résultants de la section du plexus de Santorini. Puis un surjet de fil résorbable tressé est réalisé au niveau du plexus.

3.3.6 Dissection de l'apex prostatique

L'apex prostatique est ainsi exposé et la dissection permet d'individualiser un manchon urétral. Celui-ci est ensuite sectionné transversalement en laissant une longueur suffisante en vue de la réalisation de l'anastomose.



3.3.7 Anastomose vésico-urétrale

Une fois la prostate détachée et mise en place dans un sac adapté, la vessie est tractée avec un des bras du robot contre le manchon urétral. L'anastomose est ensuite réalisée avec 2 hémi-surjets en utilisant un fil résorbable cranté de type V-Lock 3-0 ou 4-0. Un test d'étanchéité est ensuite effectué.

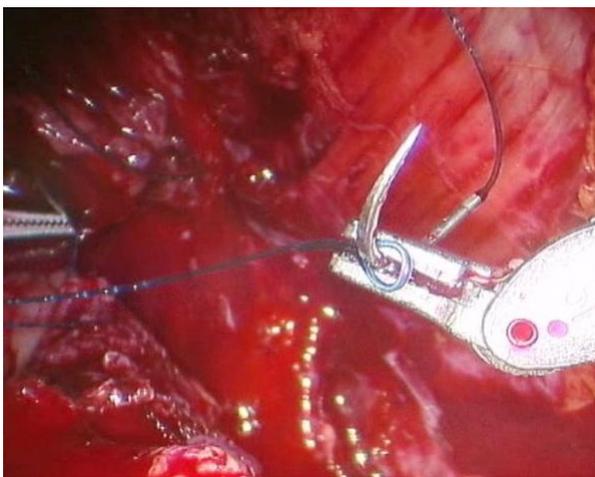


Photo 47: Fil de suture V-Lock 4-0

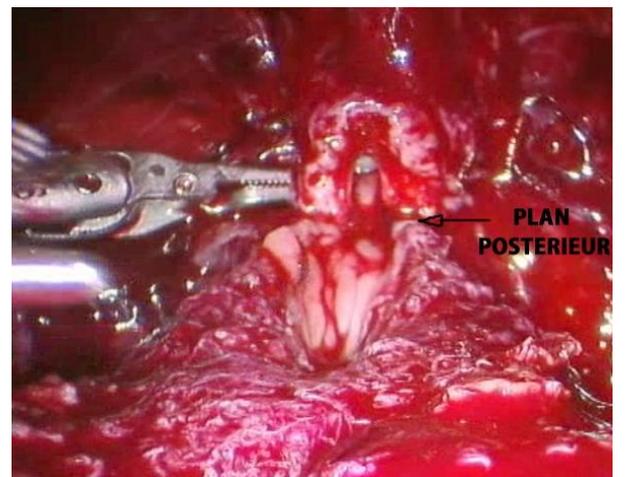


Photo 48: Plan postérieur de la suture

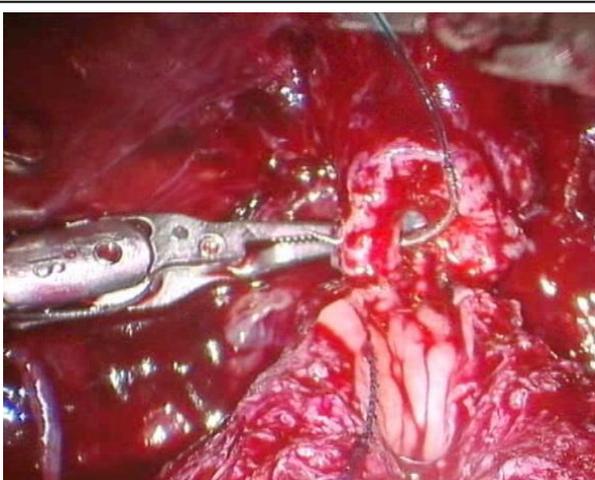


Photo 49 : Début de suture du plan antérieur

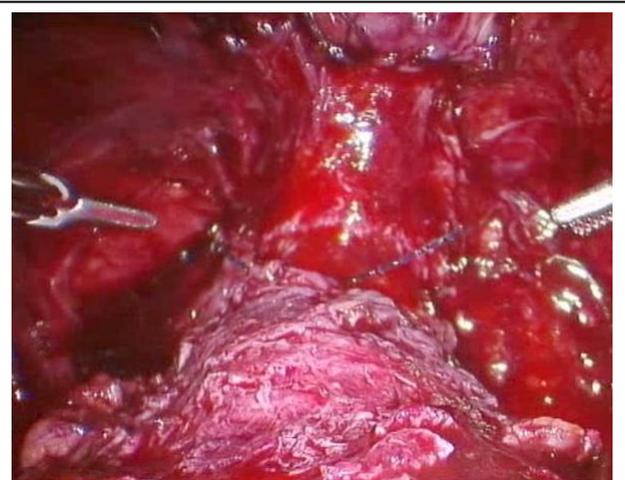


Photo 50: Anastomose vésico-urétrale

3.3.8 Curage ganglionnaire ilio-obturateur

Il faut procéder au curage ganglionnaire ilio-obturateur en fonction des critères pronostic. Après repérage de la veine iliaque externe, le curage des ganglions est réalisé entre celle-ci et le nerf obturateur interne.

3.3.9 Fermeture

En fin d'intervention, on réalise un drainage de la zone opératoire. Le robot est retiré, puis la pièce est extraite avec son sac à travers l'incision sous-ombilicale éventuellement légèrement agrandie, et la peau est refermée.

On analyse alors la pièce, à la recherche d'éventuelle effraction capsulaire, avant de l'envoyer au laboratoire d'anatomopathologie.



Photo 51: Pièce prostatique

4. MATERIEL ET METHODE

4.1 Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est d'évaluer les résultats fonctionnels et carcinologiques de la prostatectomie radicale robot-assistée au CHU de Limoges. Une telle évaluation doit être doublement confrontée, d'une part aux résultats des autres voies chirurgicales et d'autre part aux différentes études parues dans la littérature.

4.2 Type d'étude

Il s'agit d'une étude unicentrique menée au CHU de Limoges. Elle est de type rétrospectif, évaluant les résultats sur la continence et l'érection post-opératoires ainsi que les résultats oncologiques comprenant les marges chirurgicales et la récurrence biologique.

4.3 Critères d'inclusion

Ont été inclus dans l'échantillon, tous les patients ayant subi une prostatectomie radicale robot-assistée entre janvier 2009 et juin 2011 au CHU de Limoges, soit un total de 216 patients.

Un cancer de prostate avait été diagnostiqué pour la majorité des patients par ponction biopsies prostatiques. Les autres patients ont été diagnostiqués sur analyse anatomopathologique du tissu prostatique après chirurgie de type résection endoscopique ou adénomectomie par voie ouverte.

Après avoir effectué un bilan d'extension (scanner abdomino-pelvien avec injection de produit de contraste et scintigraphie osseuse) de la maladie, la décision de la réalisation d'une prostatectomie radicale a été prise en réunion de concertation pluridisciplinaire d'onco-urologie réunissant urologues, oncologues, radiothérapeutes, anatomo-pathologistes et radiologues.

4.4 Recueil de données

4.4.1 Auto-questionnaires (ANNEXES 1 à 4)

Chaque patient a reçu par courrier les auto-questionnaires validés sur la continence ICS 1 et ICS 2 (International Continence Society) ainsi que deux auto-questionnaires validés pour la dysfonction érectile IIEF-5 (International Index of Erectile Function) avant et après chirurgie.

4.4.2 Incontinence urinaire

L'incontinence urinaire est définie par la Société Internationale de Continence (ICS) comme « toute perte d'urine, involontaire, objectivable, pouvant se produire de jour comme de nuit, entraînant des problèmes sociaux ou hygiéniques, altérant la qualité de vie de la personne et de son entourage »⁴⁹.

L'incontinence urinaire d'effort la plus fréquente chez l'homme est d'origine post-chirurgicale.

Ont été considérés comme continents dans notre étude, les patients ne portant pas de protection.

Cette définition est la plus utilisée actuellement dans la littérature compte tenu de l'absence de consensus.

Les deux facteurs d'incontinence post-prostatectomie radicale sont la dysfonction vésicale et la dysfonction sphinctérienne qui est le facteur prédominant^{50 51 52}. Celle-ci est probablement la conséquence de l'association d'une ischémie, de la cicatrisation (atrophie ou fibrose des fibres musculaires), des blessures nerveuses, et de la longueur urétrale obtenue pendant l'intervention^{53 54}.

L'hyperactivité vésicale de novo post-prostatectomie serait due à une dénervation de la base de la vessie pendant la chirurgie⁵⁵.

L'évolution de l'incontinence urinaire après prostatectomie radicale s'étale sur une durée estimée à 2 ans après la prostatectomie.

L'incontinence urinaire postopératoire a été évaluée avec l'auto-questionnaire ICS 1 et son retentissement sur la qualité de vie par l'auto-questionnaire ICS 2⁵⁶.

Le score ICS 1, allant de 0 à 23, évalue l'importance de l'incontinence urinaire après prostatectomie radicale. Plus ce score est élevé, plus les symptômes sont fréquents et importants.

Le score ICS 2 correspond à la qualité de vie du patient en rapport avec l'incontinence urinaire après l'intervention chirurgicale. Ce score s'étale de 0 à 15, « 15 » correspondant à l'altération de la qualité de vie la plus importante, et « 0 » à l'absence d'altération de qualité de vie.

L'incontinence peut se classer en 3 grades :

- incontinence urinaire légère (grade 1) : port d'une protection part jour.
- incontinence urinaire modérée (grade 2) : port de 2 à 3 protections par jour.
- incontinence urinaire sévère (grade 3) : port de plus de 3 protections par jour.

Les patients ayant subis une intervention chirurgicale de type injections de macroplastiques ou pose de bandelettes sous-urétrale, sont des patients appartenant au groupe de grade 2.

Les patients ayant subis la pose d'un sphincter artificiel sont classés dans le groupe de grade 3.

4.4.3 La dysfonction érectile

La dysérection postopératoire a été évaluée avec l'auto-questionnaire IIEF-5.

Ce questionnaire est utilisé dans de nombreuses études de la littérature de façon incomplète empêchant une comparaison objective des différentes séries⁵⁷.

En fonction du score obtenu, on peut classier ce trouble de l'érection⁵⁸ en :

- sévère (score de 5 à 10)
- modéré (11 à 15)
- léger (16 à 20)
- absence de trouble (21 à 25)
- non interprétable (1 à 4)

Les définitions suivantes peuvent également être utilisées⁵⁹:

- absence d'érections spontanées
- Erections spontanées insuffisantes pour des rapports sexuels
- Erections spontanées suffisantes pour des rapports sexuels

Dans notre étude 3 groupes de patients ont été définis:

- *groupe 1* : patients ayant des érections spontanées associées à un traitement per os.
- *groupe 2* : patients ayant des érections avec des injections intra-caverneuses ou le système MUSE.
- *groupe 3* : patients utilisant le système Vacuum.

4.5 Analyse des dossiers

Nous avons analysé de façon rétrospective les 216 dossiers des patients ayant été opérés d'une prostatectomie radicale robot-assistée. Nous avons effectué un recueil de données par patient (ANNEXE 4) reporté sur tableau Excel, concernant :

- Les données générales du patient : âge au moment de l'intervention, score ASA, indice de masse corporelle (IMC), les antécédents médicaux et chirurgicaux ainsi que les antécédents prostatiques et les traitements médicamenteux.
- Les données concernant le stade initial de la pathologie, avec le stade anatomopathologique initial TNM (Tumeur, Nodules, Métastases) et le score de Gleason⁶⁰, ainsi que les données de l'imagerie prostatique.
- Les informations en rapport avec l'intervention chirurgicale : ses durées (anesthésie-installation du patient, « docking », temps à la console, durée de l'anastomose, temps total de l'intervention), type d'abord des bandelettes vasculo-nerveuses péri-prostatiques (extrafascial, interfascial, intrafascial), la réalisation ou non d'un curage, le passage ou non en soins intensifs, la durée du port de la sonde vésicale, la durée d'hospitalisation, et l'expérience de l'opérateur.

- Les complications secondaires à l'intervention ont été classées selon la classification standardisée de Clavien⁶¹ :

- Grade 1 : Tout évènement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique (excepté : les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie).

- Grade 2 : complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade 1.

- Grade 3 : complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.

- 3a : sans anesthésie générale.

- 3b : avec anesthésie générale.

- Grade 4 : complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs.

- 4a : défaillance d'un organe

- 4b : défaillance multi-viscérale

- Grade 5 : décès.

- Les données de la pièce opératoire : l'anatomopathologie corrigée après analyse de la pièce, et la présence ou non d'une marge chirurgicale modifiant le stade de la pathologie.

- Les données du suivi post-opératoire, avec :

- le suivi du PSA et la récurrence biologique ou non, associés aux traitements de radiothérapie et/ou d'hormonothérapie. Les dosages de PSA postopératoires ont été réalisés à trois, six, douze et 24 mois puis de manière annuelle. La « récurrence biologique »⁶² est définie par un PSA en augmentation dépassant 0,2 ng/ml.

- la présence d'une incontinence urinaire : son degré, sa régression, et sa prise en charge (kinésithérapie, traitement oraux, chirurgie).
- l'existence d'une dysfonction érectile, et son traitement.

4.6 Méthodologie statistique

Pour l'analyse des données quantitatives (tel que l'âge), un test de Student a été utilisé. Les données qualitatives ont été traitées avec un test de Chi 2.

Pour les données qualitatives ordinales (grade d'incontinence) un test de Pearson chi 2 a été utilisé.

Le seuil de significativité était de 5%.

Les tests statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel SPSS (SPSS, Chicago, Il., USA).

5. RESULTATS

5.1 Paramètres péri-opératoires

5.1.1 Données des patients

L'ensemble de la cohorte s'élève à 216 patients opérés en deux ans et demi (de Janvier 2008 à juin 2011) (tableau 3).

L'âge moyen des patients était de 61 ans (de 46 à 81 ans) avec un indice de masse corporel moyen de 26,9 (18,5 à 40).

Le score ASA (American Anesthesia society) était dans 68 % ASA 2, dans 27% des cas ASA 1, et 5 % des cas.

Dans les antécédents (tableau 1), il est noté que 6 patients avaient subi une résection de prostate et 2 patients une adénomectomie prostatique par voie sus-pubienne.

36,6% des patients avaient déjà été opérés d'une chirurgie intra-abdominale

Antécédents	Nombre	Pourcentage (%)
<i>RTUP</i>	6	2,8
<i>AVH</i>	2	0,9
Cure de hernie	22	10,1
Chirurgie intra-abdominale	79	36,6

Tableau 1: Antécédents Chirurgicaux

Seulement 23,1% des patients prenaient un traitement prostatique dont 15,7% pour dysurie (Tableau 2).

Traitements	Nombre	Pourcentage (%)
alpha-bloquants	37	17,1
inhibiteur 5 alfa réductase	9	4,2
Phytothérapie	17	7,9
Anti-androgènes	16	7,4

Tableau 2 : Traitements prostatiques

5.1.2 Résultats de l'intervention chirurgicale

La durée opératoire totale moyenne a été de 220 minutes (110 à 360) comprenant le temps d'anesthésie et l'installation d'une durée moyenne de 45 minutes (20 à 90). L'installation du robot ou « docking » a été de 45 minutes (15 à 135) comprenant la création de l'espace extra-péritonéal. Le temps opératoire moyen à la console du robot a été de 170 minutes (80 à 315) avec un temps moyen d'anastomose vésico-urétrale de 43 minutes (20 à 90).

5.1.3 Résultats postopératoires immédiats

La durée moyenne du port de la sonde vésicale après l'intervention a été de 4,6 jours (2 à 18).

La durée d'hospitalisation moyenne a été de 5,7 jours (4 à 16)

Le taux de complications était de 4,6% (10 patients) comprenant selon la classification de Clavien:

- 3 complications de grade « 2 » :

- *deux rétentions aiguës d'urine*

- *une sténose de l'anastomose*

- *une fistule sur l'anastomose vésico-urétrale*

- 7 complications de grade « 3b » ayant nécessité une nouvelle intervention chirurgicale sous anesthésie générale :

- *une réimplantation d'uretère*

- *une récurrence d'hernie inguinale*

- *une éventration sur orifice de trocart*

- *deux hématomes sur orifice de trocart*

- *un hématome sous-péritonéal*

A partir de septembre 2009, uniquement les patients avec des comorbidités importantes sont hospitalisés dans le service de soins intensifs de façon systématique.

VARIABLES	VALEURS	MIN - MAX
Âge (années)	61	46 - 81
IMC (kg/cm ²)	26.9	18.5 - 40
ASA 1	27	-
ASA 2	68	-
ASA 3	5	-
ATCD chirurgie prostatique (%)	6	-
ATCD chirurgie intra-abdominale (%)	36.6	-
Temps de l'intervention (min) :		
- durée opératoire totale	220	110 - 360
- temps anesthésie - installation	45	20 - 90
- « docking »	45	15 - 135
- temps opératoire à la console	170	80 - 315
- temps d'anastomose	43	20 - 90
Durée de sonde vésicale (jours)	4,6	2 - 18
Durée d'hospitalisation (jours)	5,7	3 - 16
Complications % (nombre de patients)	4,6 (10)	-

Tableau 3 : Paramètres péri-opératoires

5.2 Résultats oncologiques

Dans les résultats oncologiques de notre étude (tableau 4), le taux de PSA moyen était de 8,2 ng/ml (0,8 à 71).

Le score de Gleason initial, après biopsie prostatique, était dans 78 % des cas inférieur ou égale à 6.

Sur la pièce prostatique, après examen anatomopathologique, le score de Gleason se retrouve supérieur à 7 pour 51% des cas.

Le stade pTNM s'est révélé être en majorité du pT2c sur pièce prostatique pour 59,5% des patients, alors que 61,1% initialement, étaient classés strictement inférieur à pT2c.

Le taux global de marges chirurgicales positives sur les 216 patients était de 22,7%, dont :

- 16% de patients pT2
- 42% de patients pT3

Le taux de récurrence biologique a été de 13,4 %, avec un taux de radiothérapie postopératoire de 15,7% et d'hormonothérapie de 7,8%.

VARIABLES	VALEURS		
PSA initial (ng/ml) :			
- valeur médiane	8,2		
- minimum-maximum	0,8 – 71		
Score de Gleason <i>initial VS corrigé (%)</i> :	<i>Initial</i>	→	<i>corrigé</i>
- ≤6	78 %		43,5
- 7	20		51 %
- ≥8	2		5,5
Stade pathologique <i>initial VS corrigé (%)</i> :	<i>Initial</i>	→	<i>corrigé</i>
- PIN de haut grade	-		0,5
- pT1	24,5 }		-
- pT2a	11 }	61,1 %	11,2
- pT2b	25,6 }		2,8
- pT2c	38,4		59,5 %
- pT3a	0,5		15,3
- pT3b	-		9,3
- pT4	-		1,4
Marges chirurgicales (%) :			
- Ensemble des stades	22,7		
- pT2	16		
- pT3	42		
Récidive biologique (%)	13,4		
Radiothérapie postopératoire (%)	15,7		
Hormonothérapie postopératoire (%)	7,8		

Tableau 4 : Résultats oncologiques

5.3 Résultats fonctionnels

5.3.1 Résultats fonctionnels concernant la continence

Sur 216 patients, 67% d'entre eux (145 patients) ont répondu aux auto-questionnaires envoyés par courrier à leur domicile (annexe 1) permettant d'évaluer les résultats sur la continence (tableau 5).

La durée moyenne d'arrêt des fuites a été de 70 jours après l'intervention chirurgicale.

82,2% des patients ne présentaient plus de fuites à un an.

Le score moyen ICS 1 retrouvé était de 3,3 (de 0 à 23) et ICS 2 qualité de vie était de 2,8 (de 0 à 15) (annexe 2).

34,7% des patients ont dû réaliser des séances de kinésithérapie. Le nombre moyen de séances était de 10 (de 0 à 90).

7% des patients ont dû subir une intervention chirurgicale pour prendre en charge l'incontinence urinaire, et 5,7% sont sous traitement anticholinergique pour hyperactivité vésicale. Il est noté qu'en préopératoire 30% des patients avaient des signes fonctionnels urinaires, et 23% des patients étaient déjà sous traitement de la dysurie.

Le taux de patients atteints d'incontinence urinaire, sur l'ensemble de la cohorte, de grade 1 est de 8,3% (18 patients), de grade 2 est de 7,9% (17 patients) et de grade 3 est de 1% (2 patients).

En analysant les résultats d'un chirurgien expérimenté, au-delà de sa courbe d'apprentissage (plus de 50 prostatectomies radicales robot-assistées). Le taux d'incontinence urinaire sévère, de grade 3, est nul, le taux de grade 2 diminue de moitié à 4,1%, et le taux de grade 1 baisse à 5,5%.

De même le délai de retour à la continence est diminué à 62,2 jours.

VARIABLES	VALEURS	MIN - MAX
Questionnaires	67	-
Arrêt des fuites: - jours - % à 1 an	70 82,2	0 - 548 -
Arrêt des fuites (jours): (opérateur expérimenté)	62,2	-
Scores : - ICS 1 - ICS 2	3,3 2,8	0 - 23 0 - 15
Kinésithérapie (%) - Nombre de séances	34,7 10	- 0 - 90
Incontinence sur cohorte totale % (nombre de patients): - grade 1 - grade 2 - grade 3	8,3 (18) 7,9 (17) 1 (2)	- - -
Incontinence sur cohorte totale % (nombre de patients): - grade 1 - grade 2 - grade 3	5,5 (8) 4,1 (6) 0 (0)	- - -
Traitement chirurgical de l'incontinence (%)	7	-
Traitement anticholinergique (%)	5,7	-
En préopératoire : - signes fonctionnels urinaires (%) - Traitement de la dysurie (%)	30 23	- -

Tableau 5 : Résultats fonctionnels concernant la continence

5.3.2 Résultats fonctionnels concernant l'érection

Deux auto-questionnaires IIEF-5 ont été envoyés aux patients (annexe 3), un concernant la sexualité masculine avant l'intervention chirurgicale, et un concernant cette sexualité après l'intervention chirurgicale.

Pour un score s'étendant de 1 à 25, le score moyen avant intervention chirurgicale était de 18,2 plaçant les patients dans le groupe des troubles de l'érection légers. Ce score passe à 8,3 après intervention chirurgicale, c'est-à-dire dans le groupe des troubles de l'érection sévère (tableau 6).

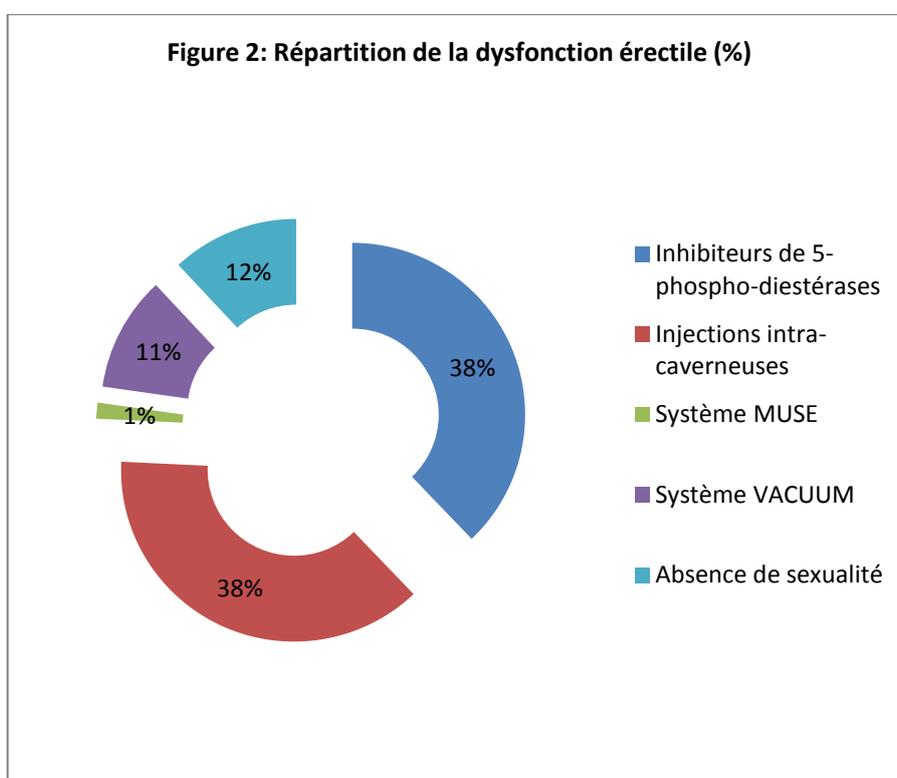
Sur l'ensemble de la cohorte, 12% de patients ne se préoccupaient pas de leur sexualité, alors que 88% avaient une sexualité active.

Sur la totalité de la cohorte (figure 2):

- 38% des patients ont des érections spontanées pouvant permettre un rapport sexuel, mais de façon inconstante ou insuffisante, et nécessitent un traitement occasionnel per os (inhibiteurs de 5-phosphodiesterase).
- 38% des patients nécessitent obligatoirement un traitement par injections intra-caverneuses.
- 11% des patients utilisent le système Vacuum.
- seulement 1% utilisent le système Muse.

VARIABLES	VALEURS	
Questionnaires :	<i>Avant chirurgie</i>	→ <i>Après chirurgie</i>
Score IIEF-5 (de 1 à 25)	18,2	→ 8,3
Erections % (nombre de patients) :		
- spontanées + IPDE-5	38	(73)
- avec injection intra-caverneuse	38	(73)
- avec MUSE	1	(3)
- avec Vacuum	11	(21)
- pas de sexualité	12	(23)

Tableau 6 : Résultats fonctionnels concernant l'érection sur l'ensemble de cohorte



5.3.3 Résultats fonctionnels en fonction de la dissection des bandelettes neuro-vasculaires

Pour obtenir des résultats comparables entre nos patients, nous avons sélectionné 75 patients ayant un score IIEF-5 strictement supérieur à 20 et n'ayant donc pas avant l'intervention chirurgicale de dysfonction érectile.

Nous avons séparé ces patients en 2 groupes (tableau 7):

- le groupe « préservation complète » bilatérale des bandelettes vasculo-nerveuses constitué des patients ayant eu une conservation bilatérale des bandelettes, correspondant strictement à une chirurgie du plan intrafasciale de la prostate.
- le groupe « préservation incomplète » des bandelettes vasculo-nerveuses, constitué de patients n'ayant eu, soit aucune préservation des bandelettes vasculo-nerveuses, soit une préservation partielle.

En cas de « préservation complète » :

- le score IIEF-5 postopératoire est significativement plus élevé à 13,59 contre 9,6 en cas de « préservation incomplète » ($p=0,033$).
- la continence postopératoire est significativement meilleure ($p=0,007$, $p=0,025$) qu'en cas de « préservation incomplète », avec des ICS 1 et ICS 2 plus bas.

Dissection des bandelettes vasculo-nerveuses	IIEF-5 Pré-op	→	IIEF-5 Post-op	ICS 1	ICS 2
Préservation complète (27)	23,3	→	13,59	1,6	1,5
Préservation incomplète (46)	23,8	→	9,6	3,5	3,1
p	0,033			0,007	0,025

Tableau 7 : Résultats fonctionnels sur une cohorte de 75 patients

Plus le plan de dissection passe à distance de la prostate (tableau 8), plus les scores IIEF-5 (figure 3) et ICS (figure 4) se dégradent.

Dissection des bandelettes vasculo-nerveuses	IIEF-5 Pré-op	→	IIEF-5 Post-op	ICS 1	ICS 2
- intrafasciale bilatérale (27)	23,3	→	13,59	1,6	1,5
- intrafasciale + interfasciale (7)	24,4	→	12,2	3,7	2,5
- interfasciale bilatérale (24)	23,6	→	11,4	3,4	2,9
- extrafasciale bilatérale (6)	24,1	→	5,1	5,3	5,6

Tableau 8 : Résultats fonctionnels des 75 patients en fonction de la dissection du fascia

Figure 3: Evolution du score IIEF-5 en fonction du type de dissection des bandelettes vasculo-nerveuses (75 patients)

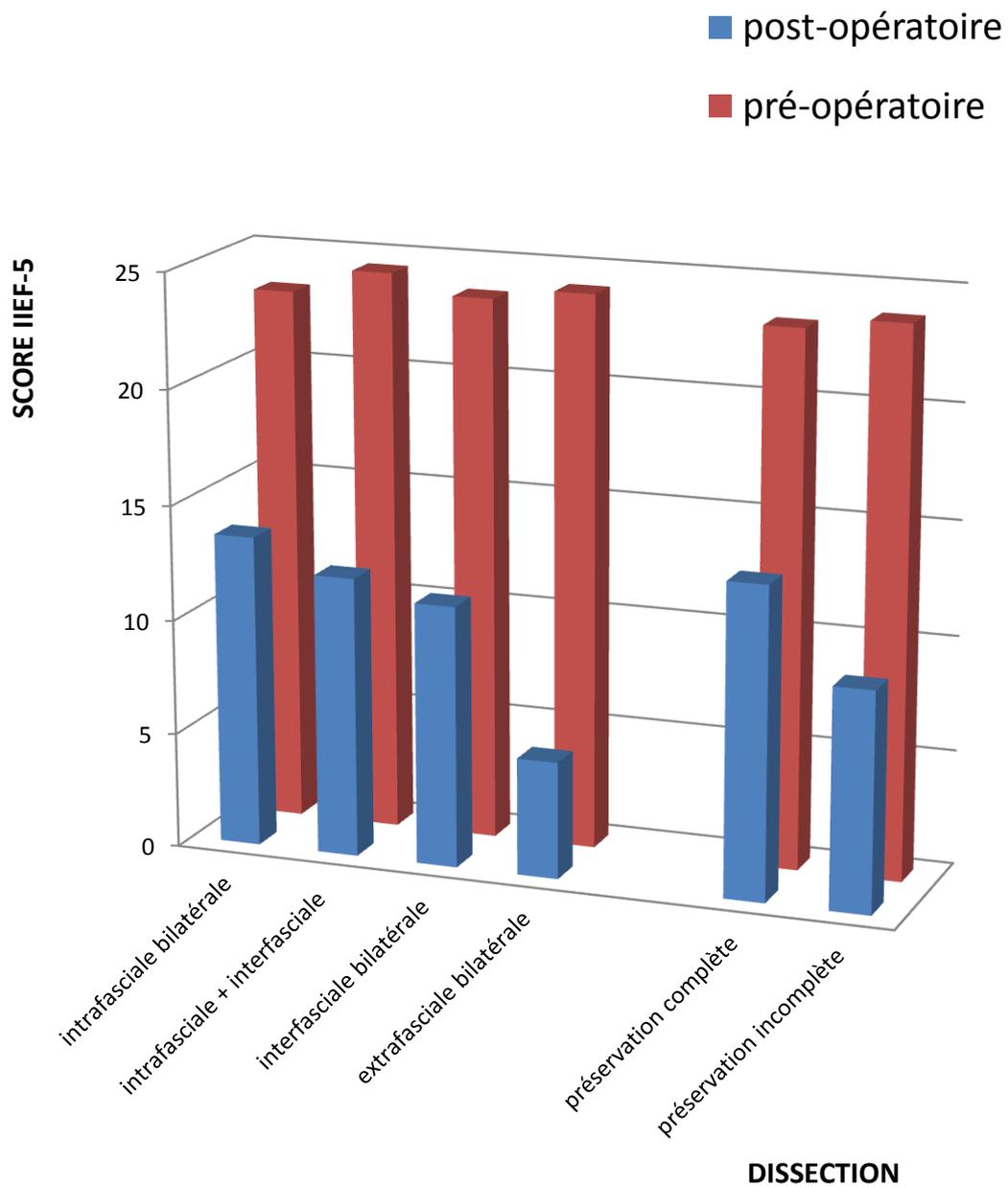
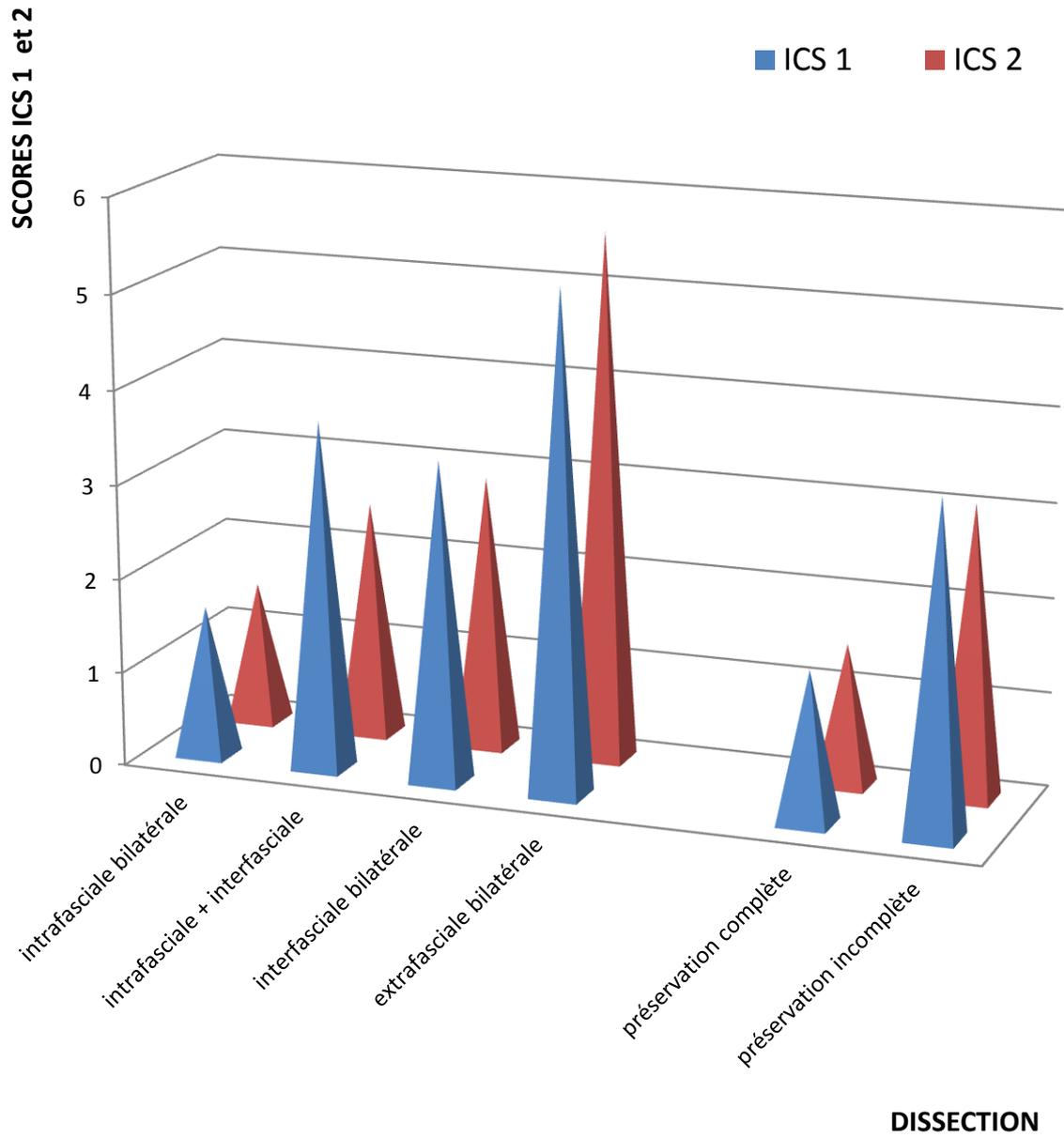


Figure 4: Scores ICS 1 et 2 en fonction de la dissection des bandelettes vasculo-nerveuses (75 patients)



Nous avons ensuite analysé la « préservation complète » ou « incomplète » sur l'ensemble des patients ayant répondu aux auto-questionnaires (145 patients) (tableau 9)

Pour un âge comparable entre les deux groupes, les scores IIEF-5 (figure 5) et ICS 1 et 2 (figure 6) sont significativement moins bons en cas de préservation « incomplète » des bandelettes neuro-vasculaires.

La différence du taux de marge positive entre ces 2 groupes n'est pas significative (figure 5). Nous remarquons cependant un taux de marges plus élevé dans le groupe à « préservation incomplète » alors que l'on peut penser que ce taux devrait être plus élevé dans le groupe « préservation complète » car la dissection chirurgicale passe au plus proche de la prostate.

Dissection des bandelettes vasculo-nerveuses	Age (années)	IIEF-5 Pré-op → IIEF-5 Post-op	ICS 1	ICS 2	Marges positives (%)	Radiothérapie (%)
Préservation complète (27)	60,8	18,85 → 11,12	2,12	1,81	18	4
Préservation incomplète (46)	62,2	18,27 → 7,2	4,01	3,39	25	20
P	0,2	0,005	0,001	0,003	0,309	<0,001

Tableau 9 : Résultats fonctionnels sur la cohorte de 145 patients

Figure 5: Evolution du score IIEF-5 en fonction de la préservation vasculo-nerveuse (145 patients) et marges chirurgicales (%)

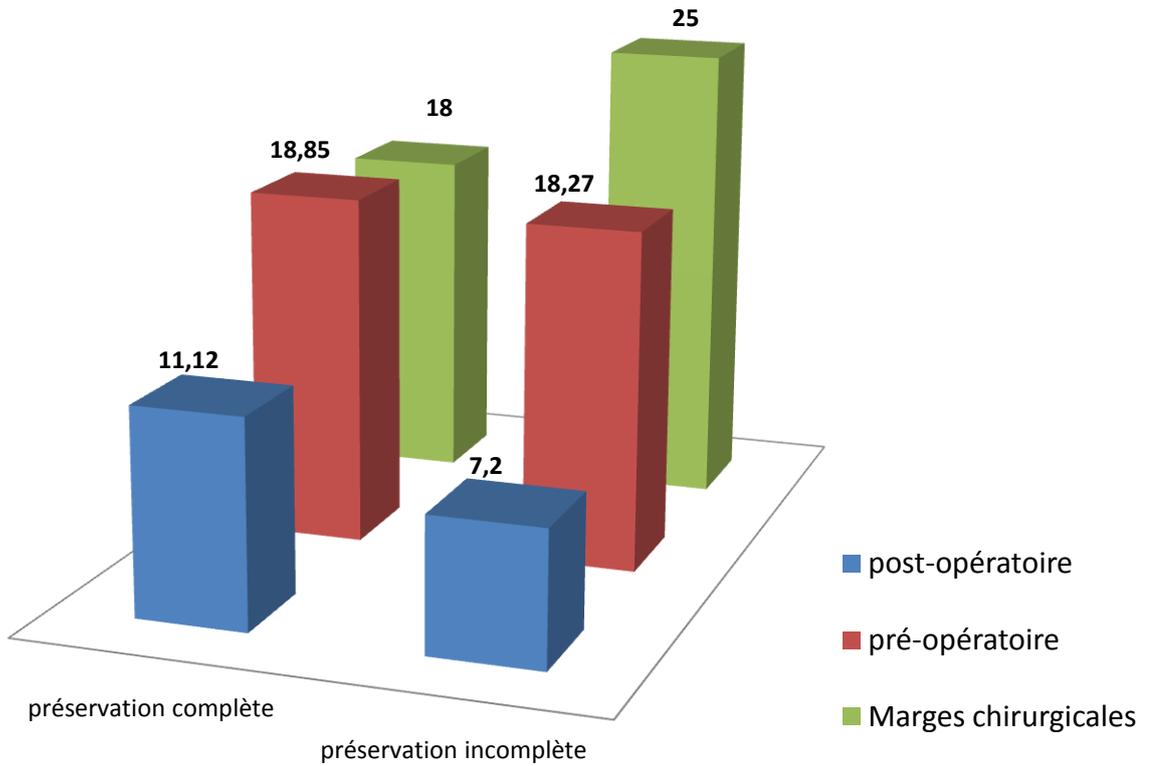
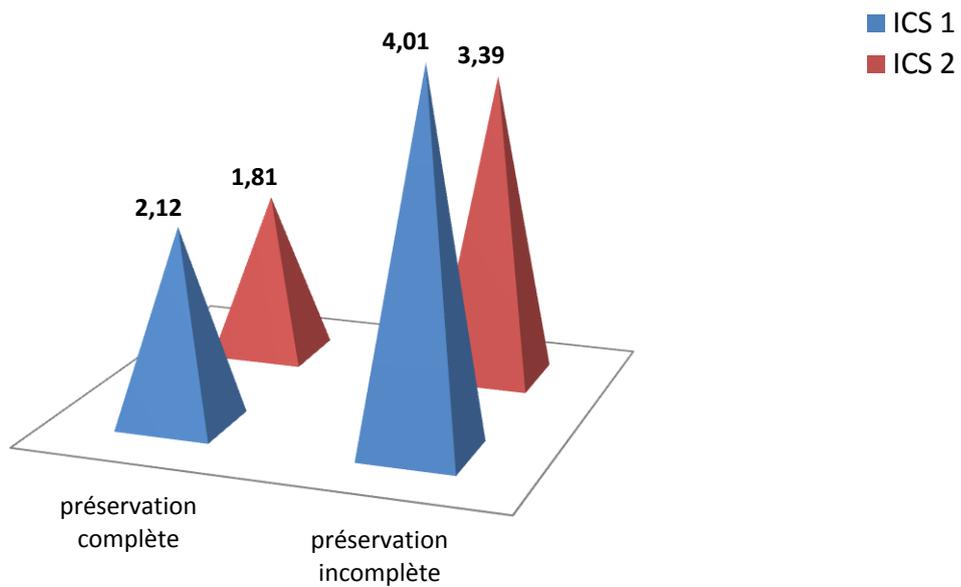


Figure 6: Scores ICS 1 et 2 en fonction de la préservation vasculo-nerveuse (145 patients)



6. DISCUSSION

6.1 Comparaison des différentes voies d'abord chirurgicales

Nous avons comparé cette série de patients opérés d'une prostatectomie radicale robot-assistée avec deux séries de patients opérés de 2002 à 2005 de prostatectomies radicales par coelioscopie, et de prostatectomies radicales par voie ouverte au CHU de Limoges⁶³ (tableau 10).

Les groupes « coelioscopie » et « chirurgie ouverte » ont des moyennes d'âge de 63,7 ans et 64,2 ans contre 61,8 ans pour le groupe « robot-assisté ».

Le taux de patients continents est plus élevé dans notre série de « prostatectomie radicale robot-assistée » à 82,2% contre 76% par voie ouverte et 70,7% par coelioscopie.

Le délai moyen de retour à la continence est également meilleur (à 10 semaines) dans notre groupe opéré par robot-assistance. Le délai est supérieur à 20 semaines dans les autres techniques.

L'expérience du chirurgien a un impact sur les résultats. La comparaison des résultats du chirurgien expérimenté en robot-assistance montre dans notre étude, la disparition des incontinenances urinaires sévère de grade 3, et une nette diminution des taux d'incontinence de grade 1 et 2.

Le taux de sténose anastomotique postopératoire, source de morbidité importante pour le patient, est nettement diminué avec la technique de robot-assistée à 0,4%, contre 4,9% par voie ouverte, et 9,2% en coelioscopie.

Le taux de radiothérapie postopératoire reflétant en partie la récurrence biologique, est plus faible en chirurgie mini-invasive (coelioscopie, et robot-assistance) qu'il ne l'est en chirurgie ouverte (23% et 22,7% contre 32,2%).

La technique robot-assistée paraît être la technique présentant les meilleurs résultats fonctionnels à long terme.

	LAPAROTOMIE (2002 à fin 2005)	COELIOSCOPIE (2002 à fin 2005)	ROBOTIQUE (2009 à juin 2011)	
Nb de patients	121	130	216	
Age (années)	63,7	64,2	61,8	
Sténose anastomotique	4,9%	9,2%	0,4%	
Radiothérapie postopératoire	32,2%	23%	22,7%	
Continence	76%	70,7%	82,2%	
Incontinence :			Global	Chirurgien Expérimenté
- grade 1	13	14	8,3	5,5
- grade 2	6	7	7,9	4,1
- grade 3	5	8	1	0
Délai moyen de retour à la continence (semaines)			Global	Chirurgien expérimenté
	20,4	23,4	10	8,8

Tableau 10 : Comparatifs des différentes chirurgies au CHU Limoges

6.2 Comparaison avec les résultats de la littérature

Devant les nombreux débats soulevés autour de la robotique, son coût, et les résultats à long terme difficilement objectivables de la prostatectomie radicale, de nombreuses études ont été publiées. Il nous est donc possible de positionner nos résultats parmi les autres centres de référence (Tableaux 11 et 12).

Récemment une méta-analyse a recensé les études publiées après 2008 dans le but d'établir des recommandations lors de l'utilisation de la robot-assistance dans le cancer de prostate localisé⁶⁴.

6.2.1 Paramètres péri-opératoires

Il est maintenant admis dans la littérature que les complications péri-opératoires sont plus faibles avec la technique robot-assistée^{65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77}avec :

- la réduction des pertes sanguines per-opératoires.
- la diminution du temps opératoire (par l'amélioration de la vision et du mouvement des instruments facilitant les sutures).
- la diminution de la durée du port de la sonde vésicale en postopératoire.
- la diminution de la durée d'hospitalisation.

Notre durée opératoire (220 minutes) est dans les bornes des durées opératoires des études publiées après 2008 (90 à 291 minutes, avec une moyenne de 152 minutes).

Notre durée moyenne d'hospitalisation est de 5,7 jours pour une moyenne dans la littérature de 1,9 jour. Cette différence est due à une prise en charge différente aux Etats-Unis où les patients sortent précocement de l'hôpital avec leur sonde vésicale pour limiter les coûts de l'hospitalisation. En France, la

majorité des centres surveillent leurs patients en hospitalisation jusqu'à l'ablation de la sonde vésicale.

La durée moyenne du port de la sonde dans la littérature actuelle est maintenant de 6,3 jours (de 0,5 à 8,6 jours) pour une moyenne dans notre centre de 4,6 jours.

Le taux de 5% de complication, retrouvé dans notre étude, se situe dans la moyenne basse des taux retrouvés dans la littérature s'étalant de 3 à 26% avec une moyenne de 9%.

Le nombre de complications graves de grade 4 ou 5 de Clavien reste très rare dans la littérature respectivement à 0,4 et 0,02 %

La robot-assistance est aujourd'hui appliquée avec un faible risque de complications. Ce risque est différent selon l'expérience du chirurgien⁷⁸ et selon les caractéristiques du patient qui peut être classé dans le groupe à risque élevé de complications (obésité avec indice de masse corporel supérieur à 30, volume prostatique⁷⁹ supérieur à 70g et existence d'un lobe médian, autres comorbidités).

6.2.2 Résultats oncologiques

Notre taux de marges chirurgicales positives est plus élevé que la série de Laroche J. de 102 patients en 2010⁸⁰ avec 22,7% contre 16% mais restant dans les valeurs moyennes retrouvées dans les autres études.

La récente méta-analyse de Tewari⁸¹ de 400 articles avec 286 876 prostatectomies de 2002 à 2010 a montré que le taux de marges positives en robot-assistance est plus faible qu'avec la technique coelioscopique et au moins égale à la voie ouverte.

L'étude de Smith en 2007 a montré un taux de marges plus faible avec la technique robot-assistée que par la voie ouverte⁸².

Toutefois ces résultats ne prennent pas en compte l'impact de ces marges sur l'évolution oncologique à long terme, c'est-à-dire sur le taux de récurrence biologique, même si de nouvelles études^{83 84 85 86} tendent à montrer des résultats similaires pour les trois techniques.

Cette étude inclut la courbe d'apprentissage des différents chirurgiens du service, pouvant majorer le nombre de marges chirurgicales positives.

On retrouve dans les études de Tewari, une fonction érectile meilleure en fonction du type de dissection des bandelettes neuro-vasculaires et de préservation sans augmentation du risque de récurrence biologique mais ceci pour un centre unique avec un seul opérateur ayant réalisé 2317 prostatectomies radicales robot-assistées de 2005 à 2010 et donc avec une très importante expérience de l'intervention⁸⁷.

A l'inverse, Williams⁸⁸ en 2010 retrouve un taux de marges positives plus élevé en chirurgie robotique (604 patients) qu'en chirurgie ouverte (346 patients) en cas de préservation nerveuse avec une différence de 5,9%, mais ce taux semble s'inverser selon l'auteur en cas d'absence de préservation nerveuse.

La dernière méta-analyse⁸⁹ de 2012 ne retrouve pas de différences entre les 3 techniques chirurgicales.

Une sélection plus fine des patients apparaît indispensable avec les progrès de l'imagerie par résonance magnétique, notamment pour ne pas sous-estimer le stade anatomopathologique initial (tableau 4) majorant le risque de marges positives quelle que soit la technique chirurgicale employée⁹⁰.

6.2.3 Résultats fonctionnels - Continence

L'évolution de la technique chirurgicale a permis une préservation, progressivement plus efficace, de la fonctionnalité du sphincter urétral pendant la prostatectomie radicale.

Même si le niveau de preuve reste faible⁹¹ dans la littérature, de nombreuses études mettent en avant des résultats^{92 93 94 95 96 97 98 99 100} en faveur d'un bénéfice de la technique robot-assistée.

Notre taux de patients continents s'élève à 82,2%, correspondant au nombre de patients n'utilisant pas de protection, avec un recul minimum de 12 mois, comparable aux taux à un an retrouvés dans la littérature compris entre 69% et 99% avec une moyenne de 84%.

En fonction du type de dissection des fascias, nos résultats montrent une continence d'autant meilleure que la dissection est proche de la capsule prostatique. Cet effet sur la continence est encore débattu actuellement. D'anciennes études, dont celle de Walsh¹⁰¹, rapportent un bénéfice sur la continence après préservation nerveuse^{102 103 104} alors que de récentes études et ainsi qu'une revue de la littérature de 2012 analysant la prostatectomie radicale par voie ouverte de 1990 à 2007 ne notent pas d'incidence sur la continence de la préservation nerveuse^{105 106}.

L'étude de Finley *et al* en 2009, sur la dissection des bandelettes vasculo-nerveuse, est en faveur d'un meilleur taux de continence et de rapidité de récupération de la continence chez les patients ayant eu une hydro-dissection à l'eau froide pour préserver au maximum les bandelettes¹⁰⁷.

La technique robot-assistée apporte une meilleure vision pour la dissection des bandelettes vasculo-nerveuses, moins délétère et plus fine pouvant expliquer en partie nos meilleurs résultats par rapport à nos autres voies d'abord.

La préservation d'un maximum de longueur urétrale dans le pelvis a été réalisée à chaque intervention afin de conserver un maximum d'urètre fonctionnel, mais ce paramètre non systématiquement noté et quantifié n'a

pas pu être évalué dans cette étude. Plus la longueur urétrale conservée est longue, plus le retour à la continence serait rapide¹⁰⁸. Une longueur urétrale « fonctionnelle » de 2,8 cm serait le minimum de distance nécessaire pour assurer la continence¹⁰⁹.

Les études sur cadavres ont montré une grande variabilité de la longueur de l'urètre membraneux chez l'homme, pouvant être en rapport avec la variabilité des résultats sur la continence après chirurgie^{110 111}. Une longueur de 12 mm entre l'apex prostatique et le bulbe pénien permettrait un retour à la continence plus précoce¹¹².

La longueur de l'urètre, la qualité de sa muqueuse et de sa sous muqueuse avec la présence d'une vascularisation intacte de la « lamina propria » sont des paramètres nécessaires à la bonne fermeture (coaptation) de la lumière urétrale sous l'action du sphincter strié.

L'action d'une chirurgie fine, millimétrique, permettrait de minimiser les traumatismes pouvant altérer ces paramètres.

La conservation du col vésical, non réalisée systématiquement chez les patients de notre étude, n'a également pas pu être évaluée. L'intérêt de cette conservation est encore discuté actuellement^{113 114}.

De nouvelles études précisant les paramètres de longueur urétrale pré-opératoire par mesures urodynamiques, la mesure per-opératoire de la longueur urétrale préservée, la préservation ou non du col vésical, sont nécessaires pour apprécier l'impact sur le retour à la continence.

Une dysfonction vésicale se traduisant par le syndrome d'hyperactivité vésicale de novo a été retrouvée chez 5,7% de nos patients. Cette étiologie comme unique cause d'incontinence urinaire après prostatectomie radicale est retrouvée dans la littérature dans des taux variant de 1,5%¹¹⁵ à 49%¹¹⁶.

La dernière méta-analyse¹¹⁷ datant de septembre 2012 a conclu à la supériorité de la prostatectomie radicale robot-assistée par rapport à la technique laparoscopique mais également ouverte « rétro-pubienne ».

D'autres paramètres indépendants de la technique chirurgicale, ont pu influencer nos résultats sur la continence. L'avancée en âge du patient au moment de la prostatectomie radicale a été évoquée comme facteur de risque d'incontinence^{118 119}. L'indice de masse corporelle pourrait avoir eu un impact sur les résultats, en tenant compte du fait que les patients avec un indice supérieur à 30 sont considérés comme à risque plus élevé d'incontinence urinaire, par la diminution de la masse musculaire, et par l'existence d'une hyperpression abdominale^{120 121}.

Le volume prostatique n'a également pas été différencié, ainsi un volume prostatique supérieur à 70 grammes et la présence d'un lobe médian sont à risque plus élevé d'incontinence^{122 123 124}.

De même, les patients aux antécédents de chirurgie prostatique (résection de prostate ou adénomectomie voie haute) ou pelvienne avant la prostatectomie ont plus de risque d'être incontinents^{125 126}.

6.2.4 Résultats fonctionnels - Erection

En ce qui concerne la dysfonction érectile, les résultats de la littérature sont à prendre avec précaution du fait de l'absence d'utilisation systématique du score IIEF-5, et des évaluations différentes des troubles érectiles.

Notre taux de patients ayant des troubles de l'érection à un an de recul minimum est de 88%. Mais 83% des patients peuvent avoir un rapport sexuel avec une aide médicamenteuse. Ce taux dans la littérature^{127 128 129} est très variable et s'étend de 24,4 à 97%.

L'étude de Bentas¹³⁰ donne des résultats à 80% d'érections en considérant également tous les patients sous traitements.

Selon les études de 2002-2003^{131 132}, 25% de la population, dont 44% des plus de 45 ans, présenterait une dysfonction érectile principalement d'intensité légère ou modérée (IIEF-5 entre 10 et 20) difficilement exprimée par les patients et mal évaluée.

63% des hommes interrogés pendant ces études ont déclaré avoir du mal à évoquer ce type de problèmes avec leur médecin. Cette pathologie nécessite d'être mieux évaluée et de façon systématique avec des questionnaires validés de type IIEF-5 ce qui permettrait d'évaluer de façon plus rigoureuse et comparative les conséquences de la prostatectomie radicale sur l'érection par des études prospectives.

Certains auteurs¹³³ qui ont pris comme référence la notion d'orgasme pour évaluer la dysfonction érectile retrouvent 90,7% d'orgasme conservé en cas de préservation bilatérale des bandelettes neuro-vasculaires contre 82,1% en cas de préservation unilatérale ainsi qu'une diminution associée de la sensation orgasmique.

Concernant les bandelettes vasculo-nerveuses, plus la dissection est conservatrice sur bandelettes, plus le score IIEF-5 est élevé reflétant un taux plus élevé d'érection. La conservation bilatérale par une dissection intrafasciale a montré une différence significative du score IIEF-5 entre les 2 groupes, à

13,59 en cas préservation bilatérale contre 9,6 en cas d'absence de préservation.

Différents types de préservations nerveuses sont réalisables par la technique de robot-assistance par un abord plus précis des bandelettes laissant suggérer un avantage par rapport aux autres voies d'abord, même si les résultats actuels de la littérature ont des résultats similaires.

	Résultats péri-opératoires				Résultats oncologiques Marges (%)				Résultats fonctionnels	
	Durée médiane opératoire (minutes)	Durée médiane de sonde vésicale (jours)	Durée médiane d'hospitalisation (jours)	Complications	Marges totales (%)	pT2	pT3	pT4	Continence (pas de protection)	Erection
Limoges	220 [110-360]	4,6 [2-18]	5,7 [3-15]	5,7	22,7	16	42	66,6	82,2	83
Littérature 2008-2011	152 [90-291]	6,3 [0,5-8,6]	1,9 [1-6]	9 [3-26]	15 [6,5-32]	9 [4-23]	37 [29-50]	50 [40-75]	84 [69-96]	61 [24,4-97]

Tableau 11 : Comparaison aux séries de la littérature de 2008 à 2011

	Résultats péri-opératoires					Résultats oncologiques Marges chirurgicales (%)				Résultats fonctionnels		
	Nombre de patients	Durée médiane opératoire (min.)	Durée médiane de sonde vésicale (jours)	Durée médiane d'hospitalisation (jours)	Complications	Globales	pT2	pT3	pT4	Récidive biologique	Continence à 1 an (pas de protection)	Erection A 1 an
Limoges (2012)	216	220	4,6	5,7	5,7	22,7	16	42	66,6	-	82,2	83
Patel (2011) ¹³⁴	1111	-	-	-	-	16	9	81	49	-	96	-
Chung (2011) ¹³⁵	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-
Xylinas (2011) ¹³⁶	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	-
Martin (2011) ¹³⁷	315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	-
Di Pierro (2011) ¹³⁸	75	330	-	-	37	16	8	-	-	-	89	-
Asimakopoulos (2011) ¹³⁹	52	-	7,25	-	15	-	-	-	-	-	94	-
Shikanov (2010) ¹⁴⁰	1436	-	-	-	-	17	11	41	-	-	69	-
Lee (2010) ¹⁴¹	107	-	-	-	-	13	-	-	-	-	91	-
Novarra (2010) ¹⁴²	308	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	-
Laroche et al. (2010) ¹⁴³	102	240	7	5	18,6	16	10,9	38,9	-	-	87	21,1
Williams et al. (2010) ¹⁴⁴	604	-	-	-	-	13,5	-	-	-	-	-	-
Ou (2009) ¹⁴⁵	30	205	-	7,7	7,3	50	3	-	-	-	100	-
Ficarra (2009) ¹⁴⁶	103	185	-	10	10	34	12	-	-	-	97	-
Rocco (2009) ¹⁴⁷	120	215	-	6	3	-	-	-	-	-	97	-
Hakimi (2009) ¹⁴⁸	75	199	-	1,9	11	-	-	-	-	-	93	-
Krambeck (2008) ¹⁴⁹	286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91,8	-
Smith et al. (2007) ¹⁵⁰	1238	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-
Rozet et al. (2007) ¹⁵¹	133	166	9,2	5,4	19,4	19,5	20,9	13	-	-	-	-
Badani et al. (2007) ¹⁵²	2766	154	10	1,14	0,9	-	13	35	-	7,27	93	78
Patel et al. (2007) ¹⁵³	500	130	6,9	1	-	9,4	2,5	29	-	-	97	79,2
Joseph et al. (2006) ¹⁵⁴	325	277	-	-	9,8	13	10,1	32,7	-	-	-	-
Hu et al. (2006) ¹⁵⁵	322	-	-	-	14,6	-	-	-	-	-	-	-
Joseph et al. (2005) ¹⁵⁶	50	-	-	-	8	12	-	-	-	-	-	-
Costello. (2005) ¹⁵⁷	122	-	8,4	2	-	16,3	-	-	-	-	-	-
Bhandari et al. (2005) ¹⁵⁸	300	-	-	-	5,7	-	-	-	-	-	-	-
Alhering et al. (2004) ¹⁵⁹	60	231	7	1	6,7	16,7	4,5	50	-	-	-	-
Tewari et al. (2003) ¹⁶⁰	200	160	7	1,2	-	5,5	-	-	-	8	-	-
Bentas. (2003) ¹⁶¹	40	558	16,7	17,1	-	30	8	67	-	-	-	80
Menon et al. (2002) ¹⁶²	30	288	10,7	1,5	-	26	-	-	-	-	-	-

Tableau 12 : Comparaison aux principales séries de la littérature

7. CONCLUSION

Notre étude reflète la période d'apprentissage et de perfectionnement de la technique de la prostatectomie radicale robot-assistée depuis l'arrivée du robot chirurgical en avril 2008 dans notre centre.

Malgré cette période d'initiation, sans technique encore bien standardisée, nos résultats semblent être meilleurs par robot-assistance que par les autres voies d'abord. Ils expriment principalement une nette diminution des complications péri-opératoires et des durées d'hospitalisations, ainsi qu'un meilleur taux de continence à long terme avec des résultats comparables aux résultats publiés dans la littérature et s'améliorant après une période d'apprentissage.

Nous avons mis en évidence l'amélioration significative de nos résultats fonctionnels par une conservation bilatérale intrafasciale au cours de la prostatectomie radicale robot-assistée. Celle-ci offre un avantage net, non seulement au niveau de la fonction sexuelle mais également au niveau de la fonction urinaire, sans augmenter le taux de récurrence biologique à long terme. Le taux de marges positives pourrait être réduit à l'aide des nouvelles techniques d'imagerie permettant une meilleure sélection des patients, et également par l'expérience du chirurgien.

La robotique est l'outil qui deviendra vraisemblablement indispensable à « l'obligation de moyens et non de résultats ». L'arrivée de robots concurrents permettra la diminution du surcoût actuel trop élevé imposé par les constructeurs, et entraînera une diffusion plus large de la robotique en chirurgie, qui ne sera alors plus uniquement réservée à des centres experts.

A l'heure où la prise en charge du cancer de la prostate est en pleine mutation, avec l'apparition de la « surveillance active »¹⁶³, la prostatectomie robot-assistée prend progressivement sa place comme principale technique en cas de traitement chirurgical.

8. ANNEXES

ANNEXE 1 : Courrier adressé aux patients

Monsieur,

Le service de Chirurgie Urologique du C.H.R.U. de Limoges réalise une étude sur la chirurgie de la prostate. Cette étude servira de base à l'élaboration d'une thèse de médecine, et a pour but d'évaluer les résultats de la chirurgie prostatique robot-assistée par rapport aux techniques chirurgicales classiques.

Tous les patients opérés dans notre service de janvier 2009 à décembre 2010 sont invités à donner leur avis en répondant à un questionnaire.

Cette étude, totalement anonyme, respecte le secret médical, et seule une analyse globale sera effectuée.

Ci-joint, vous trouverez un questionnaire simple, à compléter en quelques minutes. Nous vous saurions gré d'y répondre en toute franchise, car la fiabilité de nos résultats dépend de vos réponses.

Vous pouvez poser vos questions, si nécessaire, par téléphone au 05 55 05 67 63. Par ailleurs, si vous souhaitez connaître les résultats de cette enquête, nous pourrons vous les remettre lors de vos prochaines consultations.

Nous souhaitons améliorer la prise en charge de nos patients. Vous pouvez y contribuer, en retournant ce questionnaire rempli, dans l'enveloppe pré-timbrée, jointe à ce courrier.

Seules les réponses parvenues dans le service avant le 01 janvier 2012 pourront être exploitées.

Par avance nous vous remercions de l'aide que vous nous apporterez.

Nous vous prions de croire, Monsieur, en l'assurance de nos sentiments les meilleurs

Pr Jean-Philippe DUMAS
Chef de service

Dr Xavier PLAINARD
Praticien Hospitalier

Joachim CENTI
Interne

Entourez pour chaque question, la réponse qui vous correspond

QUESTIONNAIRE SUR LA CONTINENCE

n°...

1) Aviez-vous des fuites ou perdiez-vous quelques gouttes avant votre opération ? *Oui*
Non

2) Avez-vous des fuites d'urine lorsque vous tousssez ou éternuez ?

0. Jamais 1. Rarement 2. Parfois 3. Souvent 4. Tout le temps

→ **Comment qualifiez-vous cette gêne ?**

0. Aucune gêne 1. Gêne mineure 2. Gêne modérée 3. Gêne majeure

3) Avez-vous des fuites d'urine spontanées, sans ressentir le besoin d'uriner ?

0. Jamais 1. Rarement 2. Parfois 3. Souvent 4. Tout le temps

→ **Comment qualifiez-vous cette gêne ?**

0. Aucune gêne 1. Gêne mineure 2. Gêne modérée 3. Gêne majeure

4) Avez-vous des fuites d'urine la nuit ?

0. Jamais 1. Rarement 2. Parfois 3. Souvent 4. Tout le temps

→ **Comment qualifiez-vous cette gêne ?**

0. Aucune gêne 1. Gêne mineure 2. Gêne modérée 3. Gêne majeure

5) Si vous avez des fuites d'urine pendant la journée, devez-vous changer vos vêtements ou porter des protections ?

0. Non, je n'ai pas de fuite d'urine

1. Fuites nécessitant un changement de sous-vêtements

2. Fuites nécessitant un changement de vêtements

3. Fuites nécessitant le port de garnitures

→ **Comment qualifiez-vous cette gêne ?**

0. Aucune gêne 1. Gêne mineure 2. Gêne modérée 3. Gêne majeure

6) Si vous utilisez des garnitures, combien en utilisez-vous en moyenne ?

Par jour :

0. Aucune

1. 1

2. 2

3. 3 à 5

4. 6 ou plus

Par nuit :

0. Aucune

1. 1

2. 2

3. 3 à 5

4. 6 ou plus

7) combien de séances de kinésithérapie avez-vous fait après votre opération de la prostate ?

Aucune

5 à 15 séances

15-30 séances

plus de 30 séances

8) En combien de temps (en jours ou mois), après votre sortie de l'hôpital, vous n'avez plus eu de fuites et/ou n'avez-vous plus porté de protections ? jours

QUESTIONNAIRE SUR LA VIE SEXUELLE **AVANT** L'INTERVENTION

n°...

9) Avant l'intervention, preniez-vous un traitement par voie orale (viagra, cialis, levitra) ?

Oui Non

10) Avant l'intervention, utilisiez-vous des injections intra-caverneuses ?

Oui Non

Si vous utilisiez des injections intra-caverneuses, répondez aux questions sur votre état, en dehors des injections.

11) Avant l'intervention, comment qualifieriez-vous votre confiance pour pouvoir avoir et maintenir une érection ?

1. Très faible 2. Faible 3. Moyenne 4. Bonne 5. Très bonne

12) Avant l'intervention, lorsque vous avez eu des érections à la suite de stimulations sexuelles, avec quelle fréquence votre pénis a-t-il été suffisamment rigide(dur) pour permettre la pénétration ?

0. Je n'ai pas d'activité sexuelle

1. Presque jamais ou jamais

2. Rarement (beaucoup moins que la moitié du temps)

3. Quelquefois (environ la moitié du temps)

4. La plupart du temps (beaucoup plus que la moitié du temps)

5. Presque tout le temps ou tout le temps

13) Avant l'intervention, pendant vos rapports sexuels, avec quelle fréquence avez-vous pu rester en érection après avoir pénétré votre partenaire (introduction du pénis dans le vagin) ?

0. Je n'ai pas essayé d'avoir des rapports sexuels

1. Presque jamais ou jamais

2. Rarement (beaucoup moins que la moitié du temps)

3. Quelquefois (environ la moitié du temps)

4. La plupart du temps (beaucoup plus que la moitié du temps)

5. Presque tout le temps ou tout le temps

14) Avant l'intervention, pendant vos rapports sexuels, à quelle point vous a-t-il été difficile de rester en érection jusqu'à la fin de ces rapports ?

0. Je n'ai pas essayé d'avoir des rapports sexuels 1. Extrêmement difficile

2. Très difficile

3. Difficile

4. Un peu difficile

5. Pas difficile

15) Avant l'intervention, lorsque vous avez essayé d'avoir des rapports sexuels, avec quelle fréquence avez-vous été satisfait ?

0. Je n'ai pas essayé d'avoir des rapports sexuels

1. Presque jamais ou jamais

2. Rarement (beaucoup moins que la moitié du temps)

3. Quelquefois (environ la moitié du temps)

4. La plupart du temps (beaucoup plus que la moitié du temps)

5. Presque tout le temps ou tout le temps

RECUEIL DE DONNEES

n°...

Patient

- 1) Nom-prénom : 2) n° :
- 3) Date de naissance : / / 4) Date opératoire : / /
- 5) BMI : 6) ASA :

Antécédents

- 7) Chirurgicaux : RTUP Abdo. : Hernie ing. x1 x2 / appendicite /
- 8) Médicaux : RT / Curiethérapie / HIFU / Prostatite / Diabète / HTA
- 9) Si radiothérapie : K prostate K vessie K testiculaire K digestif K hémato
Autre :
- 10) traitement : AVK AA Phytothérapie α -bloquant i5 α R

Stade

- 11) Poids prostate :g 12) PSA pré-opératoire : ng/mL
- 13) Nb de biopsies : + : droite / gauche 14) Gleason :
- 15) IRM prostatique TNM : T1 T2a T2b T2c T3a T3b T4
- 16) pTNM : T1 T2a T2b T2c T3a T3b T4

Intervention

- 17) *intra / extra* péritonéal
- 18) conservation des bandelettes NV : - Totale (intra-facial) « 2A » : 1 coté (dt/ghe) / 2 cotés
- Mixte « 2B » à la base puis « 2A » à l'apex
- Partielle (inter-facial) « 2B » : 1 coté (dt/ghe) / 2 cotés
- Absence de conservation : extra-facial
- Conservation des vésicules séminales
- 19) Durées opératoires : Anesth./Install. :min Totale :min pré-docking :min tps console :min
- 20) Curage : Aucun / dt / ghe 21) Artefacts chirurgicaux :
- 22) Drains : 0 / 1 / 2 23) Durée de sonde vésicale : j 24) durée d'hospitalisation : j/SI :
- 25) Opérateur : expérimenté (≥ 50) / non expérimenté (< 50) 26) Nb d'interventions déjà pratiquées :

Pièce opératoire

- 27) Marges positives : oui / non / distance :
- 28) poids corrigé : g
- 29) Gleason corrigé : 30) pTNM corrigé :

Traitement complémentaire

- 31) PSA post-opératoire : à 1 mois : ng/mL 6 mois : ng/mL 1 an : ng/mL 18 mois : ng/mL
- 32) Traitement hormonal : Oui / Non 33) Si oui durée : mois
- 34) Radiothérapie : Oui / Non

Complications

- 35) Traitement chirurgical pour incontinence : sphincter A. / BSU / Macroplastique
- 36) Sténose anastomotique : Oui / Non
- 37) Si oui, ont-il eu une : Urétrotomie / Dilatation urétrale / Endoprothèse

Scores

- 38) ICS 1 : ICS 2 : IIEF5 avant : IIEF5 après :



Le Professeur Fourcade et son équipe de garde ont réalisé une première européenne en chirurgie robotique néonatale au CHU de Limoges, un dimanche matin en réalisant la cure d'une atrésie de l'œsophage chez un nouveau né de moins de 2 jours.

9. BIBLIOGRAPHIE

- ¹ Capek K (1923) The Meaning of R.U.R. Saturday Review July 21, 136:79
- ² Asimov I (1942) Runaround. In: Astounding Science Fiction, March
- ³ Pugin F, Bucher P, Morel P. History of robotic surgery: From AESOP® and ZEUS® to da VINCI®. J Visc Surg. 2011 Oct;148(5 Suppl):e3-8. Epub 2011 Oct 4.
- ⁴ Yates DR, Vaessen C, Roupret M. From Leonardo to da Vinci: the history of robot-assisted surgery in urology. BJU Int. 2011 Dec;108(11):1708-13 ; Epub 2011 Sep 27.
- ⁵ Satava RM. Robotic surgery: from past to future-a personal journey. Surg Clin North Am 2003;83(6):1491-500
- ⁶ Knoh YS, Hou J, Jonckheere EA, Hayati S. A robot with improved absolute positioning accuracy for CT guided stereotactic brain surgery. IEEE Trans Biomed Eng 1988;35(2):153-60
- ⁷ Drake JM, Joy M, Goldenberg A, Kreindler D. Computer and robot –assisted resection of a thalamic astrocytomas in children. Neurosurgery 1991; 29(1):27-33
- ⁸ Harris SJ, Arambula-Cosio F, Mei Q, Hibbert RD, Davies BL, Wickham JE et al. The probot : an active robot for prostate resection. Proc Inst Mech Eng H 1997;211:317-25
- ⁹ Cowley G. Introducing “Robodoc”. A robot finds his calling- in the operating room. Newsweek 1992;120(21):86
- ¹⁰ Sackier JM, Wooters C, Jacobs L, Halverson A, Uecker D, Wang Y. Voice activation of a surgical robotic assistant. Am J Surg 1997;174(4):406-9
- ¹¹ Allaf M, Jackman S, Schulam P, Cadeddu J, Lee B, Moore R et al. Laparoscopic visual field: voice vs foot pedal interfaces for control of the AESOP robot. Surg Endosc. 1999;12:1415-8
- ¹² Adler JRJr, Chang SD, Murphy MJ, Doty J, Geis P, Hancock SL. The cyberknife: a frameless robotic system for radiosurgery. Stereotact Funct Neurosurg 1997;69: 124-8.
- ¹³ Kalan S, Chauhan S, Coelho RF, et al. History of robotic surgery. JRS 2010;4 (3):141-7
- ¹⁴ Falcone T, Goldberg J, Garcia-Ruiz A, Margossian H, Stevens L. Full robotic assistance for laparoscopic tubal anastomosis: a case report. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 1999;9: 107-13.
- ¹⁵ Reichenspurner H, Damiano RJ, Mack M, et al. Use of the voice-controlled and computer-assisted surgical system ZEUS for endoscopic coronary artery bypass grafting. J Thorac Cardiovasc Surg 1999;118(1): 11-6
- ¹⁶ Marescaux J, Leroy J, Gagner M, et al. Transatlantic robot-assisted telesurgery. Nature 2001;413(6854):379-80.
- ¹⁷ Marescaux J, Leroy J, Rubino F, et al. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications. Ann Surg 2002;235(4):487-92

-
- ¹⁸ Himpens J, Leman G, Cadiere GB. Telesurgical laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1998; 12 (8) : 1091
- ¹⁹ Cadiere GB, Himpens J, Vertruyen M, Favretti F. The world's first obesity surgery performed by a surgeon at a distance. *Obes Surg* 1999;9(2): 206-9
- ²⁰ Cadiere GB, Himpens J, Vertruyen M, Bruyns J, Fourtanier G. Nissen fundoplication done by remotely controlled robotic technique. *Ann Chir* 1999;53(2): 137-41
- ²¹ Kappert U, Cichon R, Schneider J, et al. Robotic coronary artery surgery - the evolution of a new minimally invasive approach in coronary artery surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 48(4):193-7
- ²² Mohr FW, Falk V, Diegeler A, et al. Computer-enhanced « robotic » cardiac surgery: experience in 148 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 121(5):842-53
- ²³ Cadiere GB, Himpens J, Germy O, et al. Feasibility of robotic laparoscopic surgery: 146 cases. *World J Surg* 2001; 25(11):1467-77
- ²⁴ Hanish E, Markus B, Gutt C, Schmandra TC, Encke A. Robot-assisted laparoscopic cholecystectomy and fundoplication initial experiences with the Da Vinci system. *Chirurg* 2001;72(3): 286-8
- ²⁵ Weber PA, Merola S, Wasielewski A, Ballantyne GH. Telerobotic-assisted laparoscopic right and sigmoid colectomies for benign disease. *Dis Colon Rectum* 2002;45(12):1689-94.
- ²⁶ A.A. Thakre, Y. Bailly, L.W. Sun, F. Van Meer, C.K. Yeung. Is Smaller Workspace a Limitation for Robot Performance in Laparoscopy. *The Journal of Urology*, Volume 179, Issue 3, March 2008, Pages 1138-1148
- ²⁷ John J. Meehan, MD. Robotic Surgery in Small Children: Is There Room for This ? *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques*, Vol 19, n°5, 2009
- ²⁸ Ueli MöHrlen, Daniel Weber, Ricardo Gonzalez, Daniel Max Schmid, Tullio Sulser, Rite Gobet. Robot-assisted minimal invasive pediatric urology. *Journal of pediatric Urology*, Volume 5, supplement 1, April 2009, pages S45-S46
- ²⁹ Lee RS, Retik AB, Borer JG, Peters CA. Pediatric robot assisted laparoscopic dismembered pyeloplasty: comparison with a cohort of open surgery. *J Urol* 2006; 175:683-7
- ³⁰ Burgess SV, Atug F, Castle EP, Davis R, Thomas R. Cost analysis of radical retropubic, perineal, and robotic prostatectomy. *J Endourol* 2006; 20:827-30
- ³¹ Lotan Y, Cadeddu JA, Gettman MT. The new economics of radical prostatectomy: cost comparison open, laparoscopic and robot-assisted techniques. *J Urol* 2004; 172:1431-5
- ³² Lowrance WT, Eastham JA, Yee DS, et al. Costs of medical care after open or minimally invasive prostate cancer surgery: a population-based analysis. *Cancer* In press.
- ³³ Barbash GJ, Glied. New Technology and Health Care Costs — The Case of Robot-Assisted Surgery. *N Engl J Med* 2010; 363:701-704
- ³⁴ Stitzenberg KB, Wong YN, Nielsen ME, Egleston BL, Uzzo RG. Trends in radical prostatectomy: centralization, robotics, and access to urologic cancer care. *Cancer* 118 (2012) (54 - 62)

-
- ³⁵ Young HH. Conservative perineal prostatectomy: the results of year's experience and report of 75 cases. *Ann Surg* 1905;41:549-57
- ³⁶ Millin T. Retropubic prostatectomy; a new extravesical technique ; report of 20 cases. *Lancet* 1945;2:693-6
- ³⁷ Walsh PC, Lepor H, Eggleston JC. Radical prostatectomy with preservation of sexual function: anatomical and pathological considerations. *Prostate* 1983;4:473-85
- ³⁸ Raboy A, Ferzli G, et Albert P. Initial experience with extraperitoneal endoscopic radical retropubic prostatectomy. *Urology*, 1997. 50(6):p849-53
- ³⁹ Price DT, et al. Laparoscopic radical prostatectomy in the canine model. *J Laparoendosc Surg*, 1996.6(6): p405-12
- ⁴⁰ Schuessler WW, et al. Laparoscopic radical prostatectomy : initial short-term experience. *Urology*, 1997.50(6): p854-7
- ⁴¹ Abbou CC, Hoznek A, Salomon L, et al. Remote laparoscopic radical prostatectomy carried out with a robot. Report of a case. *Prog Urol* 2000;10:520-3
- ⁴² Binder J, Kramer W. Robotically-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU int* 2001 Mar;87(4):408-10
- ⁴³ Guillonneau B, Vallancien G. Laparoscopic radical prostatectomy : the Montsouris experience. *J Urol* 2000 ; 163 :418-22
- ⁴⁴ Abbou CC, Hoznek A, Salomon L, Lobontiu A, Saint F, Cicco A et al. Prostatectomie radical laparoscopique réalisée à distance par robot. A propos d'un cas. *Prog Urol* 2000 ;10 :520-3
- ⁴⁵ Badani KK, Kaul S, Menon M, et al. Evolution of robotic radical prostatectomy: assessment after 2766 procedures. *Cancer* 2007; 110: 1951-8
- ⁴⁶ Joshua J. Meeks. Robotic prostatectomy: The Rise of the machines or judgment day. *Eur. Urol.* 61 (2012) 686-689
- ⁴⁷ Orvieto MA, Patel VR. Evolution of robot-assisted radical prostatectomy. *Scand j Surg* 2009;98:76-88
- ⁴⁸ Kolata G. Result unproven, robotic surgery wins convert. *The New York Times*. 14 février 2010
- ⁴⁹ Abrams, P., Cardozo, L., Fall, M. et al.: The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Urology*, 61: 37, 2003
- ⁵⁰ Chao R, Mayo ME. Incontinence after radical prostatectomy: Detrusor or sphincter causes. *J Urol* 1995;154:16-8
- ⁵¹ Kielb SJ, Clemens JQ. Comprehensive urodynamics evaluation of 146 men with incontinence after radical prostatectomy *Urology* 2005 ; 66 : 392-396

-
- ⁵² Majoros A., Bach D., Kesztheldi A., Hamvas A., Romics I. Urinary incontinence and voiding dysfunction after radical retropubic prostatectomy (prospective urodynamic study) *Neurourol. Urodyn.* 2006 ; 25 : 2-7
- ⁵³ Rudy DC, Woodside JR, Crawford ED. Urodynamics evaluation of incontinence in patients undergoing modified Campbell radical retropubic prostatectomy: A prospective study. *J Urol* 1984;132:708-12
- ⁵⁴ Mostwin JL. Urinary incontinence. *J Urol* 1995;153:352-3
- ⁵⁵ Leach G.E., Trockman B., Wong A., Hamilton J., Haab F., Zimmern P.E. Post prostatectomy incontinence urodynamic findings and treatment outcomes *J. Urol.* 1996 ; 155 : 1256-1259
- ⁵⁶ Bates TS, Wright MPJ, Gillat DA. Prévalence et impact de l'incontinence et l'impuissance après prostatectomie totale réévaluée de manière anonyme par le questionnaire ICS-Homme. *Eur. Urol.* 33 (1998) (165-169)
- ⁵⁷ Walz J., Graefen M., Huland H. Comparison between open, laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy. *Onkologie* 2007;13:701-709.
- ⁵⁸ Bejin A., Mousnier R. Epidémiologie de l'éjaculation prématurée et de son cumul avec la dysfonction érectile. *Andrologie*, 1999, 9 : 211-225.
- ⁵⁹ Laroche J, Walz J, Marcy M, Salem N, Gravis G, Savoie PH, Methorst C, Karsenty G, Bladoub F. La prostatectomie totale robot-assistée : complications périopératoires, résultats anatomopathologiques et fonctionnels pendant la période d'initiation. *Prog Urol*, 2010, 20, 8, 590-596
- ⁶⁰ Gleason DF, Mellinger GT. Prediction of prognosis for prostatic adenocarcinoma by combined histological grading and clinical staging. *J Urol* 1974;111:58—64
- ⁶¹ Dindo D, Dermartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004;240:205-13
- ⁶² Salomon L, Azria D. Recommandations en Onco-urologie 2010 : Cancer de la prostate. *Prog Urol* Vol. 20Suppl. 4 (2010) :S215-S240.
- ⁶³ Plainard X. Etude des facteurs prédictifs de continence après prostatectomie radicale. Comparaison entre prostatectomie rétro pubienne et prostatectomie coelioscopique. THESE 2006
- ⁶⁴ Francesco Montorsi, Timothy G. Wilson, Raymond C. Rosen, Thomas E. Ahlering, Walter Artibani, Peter R. Carroll, Anthony Costello, James A. Eastham, Vincenzo Ficarra, Giorgio Guazzoni, Mani Menon, Giacomo Novarai, Vipul R. Patel, Jens-Uwe Stolzenburg, Henk Van der Poel, Hein Van Poppel, Alexandre Mottrie. Best Practices in Robot-assisted Radical Prostatectomy: Recommendations of the Pasadena Consensus Panel. *EUROPEAN UROLOGY* 62 (2012) 368 – 381
- ⁶⁵ Giacomo Novara, Vincenzo Ficarra, Raymond C. Rosen, Walter Artibani, Anthony Costello, James A. Eastham, Markus Graefen, Giorgio Guazzoni, Shahrokh F. Shariat, Jens-Uwe Stolzenburg, Hendrik Van Poppel, Filiberto Zattoni, Francesco Montorsi, Alexandre Mottrie, Timothy G. Wilson. Systematic Review and Meta-analysis of Perioperative Outcomes and Complications After Robot-assisted Radical

Prostatectomy Review Article. *European Urology*, Volume 62, Issue 3, September 2012, Pages 431-452

⁶⁶ Trinh et al. Perioperative Outcomes of Robot-Assisted Radical Prostatectomy Compared With Open Radical Prostatectomy: Results From the Nationwide Inpatient Sample. *Eur. Urol.* 61 (2012) 679-685

⁶⁷ Joseph JV, Vicente I, Madeb R, Erturk E, Patel HR. Robot-assisted vs pure laparoscopic radical prostatectomy: are there any differences? *BJU Int* 2005 ; 96 : 39-42

⁶⁸ Drouin SJ, Vaessen C, Misraï V, Ferhi K, Bitker MO, Chartier-Kastler E, Haertig A, Richard F, Rouprêt M. Résultats carcinologiques et fonctionnels de la prostatectomie totale laparoscopique robot-assistée. 10.1016/j.progrèsuro.2008.11.009

⁶⁹ Durand X, Vaessen C, Bitker MO, Richard F. Prostatectomies totales rétropubiennes, laparoscopiques et robot-assistées : comparaison des suites postopératoires, des résultats anatomopathologiques et fonctionnels : à propos de 86 prostatectomies. *Prog Urol* 2008;18 : 60-67

⁷⁰ Rozet F, Jaffe J, Braud G, Harmon J, Cathelineau X, Barret E, et al. A direct comparison of robotic assisted versus pure laparoscopic radical prostatectomy: a single institution experience. *J Urol* 2007;178:478-482

⁷¹ Patel V.R., Thaly R., Shah K. Robotic radical prostatectomy: outcomes of 500 cases *BJU Int* 2007 ; 99 : 1109-1112

⁷² Menon M., Tewari A., Baize B., Guillonneau B., Vallancien G. Prospective comparison of radical retropubic prostatectomy and robot-assisted anatomic prostatectomy: the Vattikuti Urology Institute experience *Urology* 2002 ; 60 : 864-868

⁷³ Hu J.C., Nelson R.A., Wilson T.G., Kawachi M.H., Ramin S.A., Lau C. , et al. Perioperative complications of laparoscopic and robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy *J Urol* 2006 ; 175 : 541-546

⁷⁴ Joseph J.V., Vicente I., Madeb R., Erturk E., Patel H.R. Robot-assisted vs pure laparoscopic radical prostatectomy: are there any differences? *BJU Int* 2005 ; 96 : 39-42

⁷⁵ Costello A.J., Haxhimolla H., Crowe H., Peters J.S. Installation of telerobotic surgery and initial experience with telerobotic radical prostatectomy *BJU Int* 2005 ; 96 : 34-38

⁷⁶ Bhandari A., McIntire L., Kaul S.A., Hemal A.K., Peabody J.O., Menon M. Perioperative complications of robotic radical prostatectomy after the learning curve *J Urol* 2005 ; 174 : 915-918

⁷⁷ Ahlering T.E., Woo D., Eichel L., Lee D.I., Edwards R., Skarecky D.W. Robot-assisted versus open radical prostatectomy: a comparison of one surgeon's outcomes *Urology* 2004 ; 63 : 819-822

⁷⁸ Samadi DB, Muntner P, Nabizada-Pace F, Brajtbord JS, Carlucci J, Lavery HJ. Improvements in robot-assisted prostatectomy: the effect of surgeon experience and technical changes on oncologic and functional outcomes. *J Endourol* 2010;24:1105–10.

⁷⁹ Link BA, Nelson R, Josephson DY, et al. The impact of prostate gland weight in robot assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol* 2008;180:928–32.

-
- ⁸⁰ Laroche J, Walz J, Marcy M, Salem N, Gravis G, Savoie PH, Methorst C, Karsenty G, Bladoub F. La prostatectomie totale robot-assistée : complications périopératoires, résultats anatomopathologiques et fonctionnels pendant la période d'initiation. *Prog Urol*, 2010, 20, 8, 590-596
- ⁸¹ Tewari A, Sooriakumaran P, Bloch DA, Seshadri-Kreaden U, Hebert AE, Wiklund P. Positive surgical margin and perioperative complication rates of primary surgical treatments for prostate cancer: a systematic review and meta-analysis comparing retropubic, laparoscopic, and robotic prostatectomy. *Eur Urol*. 2012 Jul;62(1):1-15. Epub 2012 Feb 24
- ⁸² Smith JA Jr, Chan RC, Chang SS, Herrell SD, Clark PE, Baumgartner R, Cookson MS. A comparison of the incidence and location of positive surgical margins in robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy and open retropubic radical prostatectomy. *J Urol*. 2007 Dec;178(6):2385-9
- ⁸³ Magheli A, Gonzalgo ML, Su LM, et al. Impact of a surgical technique (open vs laparoscopic vs robotic assisted) on pathological and biochemical outcomes following radical prostatectomy: an analysis using propensity score matching. *BJU Int* 2011; 107:1956-62
- ⁸⁴ Barocas DA, Salem S, Kordan Y, et al. Robotic assisted laparoscopic prostatectomy versus radical retropubic prostatectomy for clinically localized prostate cancer: comparison of short term biochemical recurrence-free survival. *J Urol* 2010;183:990-6
- ⁸⁵ Rochat CH, Sauvain J, Dubernart P, Herbert AE, Kreaden U. Mids-term biochemical recurrence-free outcomes following robotic versus laparoscopic radical prostatectomy. *J Robotic Surg* 2011;5:251-7
- ⁸⁶ Drouin SJ, Vaessen C, Hupertan V, et al. Comparison of mid-term carcinologic control obtained after open, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy for localized prostate cancer. *World J Urol* 2009; 27:599-605
- ⁸⁷ Tewari AK, Srivastava A, Huang MW, Robinson BD, Shevchuk MM, Durand M, Sooriakumaran P, Grover S, Yadav R, Mishra N, Mohan S, Brooks DC, Shaikh N, Khanna A, Leung R. Anatomical grades of nerve sparing: a risk-stratified approach to neural-hammock sparing during robot-assisted radical prostatectomy (RARP). *BJU Int*. 2011 Sep;108(6 Pt 2):984-92
- ⁸⁸ Williams SB, Ming-Hui Chen, Anthony V. D'Amico, Aaron C. Weinberg, Ravi Kacker, Michelle S. Hirsch, Jerome P. Richie, Jim C. Hu. Radical Retropubic Prostatectomy and Robotic-assisted Laparoscopic Prostatectomy: Likelihood of Positive Surgical Margin(s). *Urology*, Volume 76, Issue 5, Pages 1097-1101, Nov2010
- ⁸⁹ Giacomo Novara, Vincenzo Ficarra, Simone Mocellin, Thomas E. Ahlering, Peter R. Carroll, Markus Graefen, Giorgio Guazzoni, Mani Menon, Vipul R. Patel, Shahrokh F. Shariat, Ashutosh K. Tewari, Hendrik Van Poppel, Filiberto Zattoni, Francesco Montorsi, Alexandre Mottrie, Raymond C. Rosen, Timothy G. Wilson. Systematic Review and Meta-analysis of Studies Reporting Oncologic Outcome After Robot-assisted Radical Prostatectomy. *European Urology*, Volume 62, Issue 3, September 2012, Pages 382-404
- ⁹⁰ Herbert Lepor. Radical prostatectomy for long-term functional and oncologic outcomes. *European Urology* 61 (2012) 676-678.

-
- ⁹¹ Kang DC, Hardee MJ, Fesperman SF, Stoffs TL, Dahm P. Low quality of evidence for robot-assisted laparoscopic prostatectomy: results of a systematic review of the published literature. *Eur Urol* 2010;57:930-7
- ⁹² Ficarra V, Novara G, Artibani W, Cestari A, Galfano A, Graefen M et al. Retropubic, laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy: a systemic review and cumulative analysis of comparative studies. *Eur Urol* 2009;55:1037-63
- ⁹³ Drouin S.J., Vaessen C., Misrai V., Ferhi K., Bitker M.O., Chartier-Kastler E., et al. Résultats carcinologiques et fonctionnels de la prostatectomie totale laparoscopique robot-assistée. *Prog Urol* 2009 ; 19 : 158-164
- ⁹⁴ Berryhill R., Jhaveri J., Yadav R., Leung R., Rao S., El-Hakim A., et al. Robotic prostatectomy: a review of outcomes compared with laparoscopic and open approaches. *Urology* 2008 ; 72 : 15-23
- ⁹⁵ Walz J., Graefen M., Huland H. Comparison between open, laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy. *Onkologie* 2007 ; 13 : 701-709
- ⁹⁶ Fikelman J, Eckerberger E, Sadri H, Taneja SS, Lepor H, Djavan B. Open versus laparoscopic versus robot-assisted laparoscopic prostatectomy: the European and the US experience. *Rev Urol* 2010;12:35-43
- ⁹⁷ Frota R, Turna B, Barros R, Gill IS. Comparison of radical prostatectomy techniques: open laparoscopic and robotic-assisted. *Int Braz J Urol* 2008;34:259-668
- ⁹⁸ Badani K.K., Kaul S., Menon M. Evolution of robotic radical prostatectomy: assessment after 2766 procedures *Cancer* 2007 ; 110 : 1951-1958
- ⁹⁹ Joseph J.V., Rosenbaum R., Madeb R., Erturk E., Patel H.R. Robotic extraperitoneal radical prostatectomy: an alternative approach *J Urol* 2006 ; 175 : 945-951
- ¹⁰⁰ Tewari A., Srivasatava A., Menon M. A prospective comparison of radical retropubic and robot-assisted prostatectomy: experience in one institution *BJU Int* 2003 ; 92 : 205-210
- ¹⁰¹ Walsh PC. Patients-reported impotence and incontinence after nerve sparing radical prostatectomy. *J. Urol* 1998;159:308-9
- ¹⁰² Wei JT, Dunn RL, Marcovitch R, et al. Prospective assessment of patient reported urinary continence after radical prostatectomy. *J Urol* 200;164:744-8
- ¹⁰³ Eastham JA, Kattan MW, Rogers E, et al. Risk factors for urinary incontinence after radical prostatectomy. *J Urol* 1996; 156: 1707-13
- ¹⁰⁴ John TW, Rodney L. Prospective assessment of patient reported urinary continence after radical prostatectomy. *The Journal of Urology*, Vol 164, 744-748, Sept. 2000
- ¹⁰⁵ Andrew C, Peterson and Chen Y. Patient reported incontinence after radical prostatectomy is more common than expected and not associated with the nerve sparing technique: results from the center for prostate disease research (CPDR) database. *Neurourology and Urodynamics* 31:60-63 (2012)

-
- ¹⁰⁶ Tzou DT, Dalkin BL, Christopher BA, et al. The failure of a nerve sparing template to improve urinary continence after radical prostatectomy: Attention to study design. *Urol Oncol* 2009;27:358-62
- ¹⁰⁷ Finley DS, Osann K, Chang A, Santos R, Skarecky D, Ahlering TE. Hypothermic robotic radical prostatectomy: impact on continence. *J Endourol* 2009;23:1443-50.
- ¹⁰⁸ Van Randenborgh H., Paul R., Kubler H., Breul J., Hartung R. Improved urinary continence after radical retropubic prostatectomy with preparation of a long, partially intraprostatic portion of the membranous urethra: an analysis of 1013 consecutive cases *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2004 ; 7 (3) : 253-257
- ¹⁰⁹ Rudy D.C., Woodside J.R., Crawford E.D. Urodynamic evaluation of incontinence in patients undergoing modified Campbell radical retropubic prostatectomy. A prospective study *J. Urol.* 1984 ; 132 : 708-712
- ¹¹⁰ Hauri D. Urinary continence after radical prostatectomy: the urodynamic proof of an anatomical hypothesis *Urol. Int.* 1977 ; 32 : 149-160
- ¹¹¹ Leach G.E., Yun S.K. Post prostatectomy incontinence: part I and II *Neurourol. Urodyn.* 1992 ;11 :91
- ¹¹² Coakley F.V., Eberhardt S., Kattan M.W., Wei D.C., Scardino P.T., Hricak H. Urinary continence after radical retropubic prostatectomy: relationship with membranous urethral length on preoperative endorectal magnetic resonance imaging *J. Urol.* 2002 ; 168 : 1032-1035
- ¹¹³ Walsh P.C., Marschke P.L. Intussusception of the reconstructed bladder neck leads to earlier continence after radical prostatectomy *Urology* 2002 ; 59 (6) : 934-938
- ¹¹⁴ Srougi M., Paranhos M., Leite K.M., Dall'oglio M., Nesrallah L. The influence of bladder neck mucosal eversion and early urinary extravasation on patient outcome after radical retropubic prostatectomy: a prospective controlled trial *BJU Int* 2005 ; 95 (6) : 757-760
- ¹¹⁵ Winters J.C., Appell R.A., Rackley R.R. Urodynamic findings in post prostatectomy incontinence *Neurourol. Urodyn.* 1998 ; 17 : 493-498
- ¹¹⁶ Khan Z., Mieza M., Starer P., Singh V.K. Post-prostatectomy incontinence. A urodynamic and fluoroscopic point of view *Urology* 1991 ; 38 : 483-488
- ¹¹⁷ Vincenzo Ficarra, Giacomo Novara, Raymond C. Rosen, Walter Artibani, Peter R. Carroll, Anthony Costello, Mani Menon, Francesco Montorsi, Vipul R. Patel, Jens-Uwe Stolzenburg, Henk Van der Poel, Timothy G. Wilson, Filiberto Zattoni, Alexandre Mottrie. Systematic Review and Meta-analysis of Studies Reporting Urinary Continence Recovery After Robot-assisted Radical Prostatectomy. *European Urology*, Volume 62, Issue 3, September 2012, Pages 405-417
- ¹¹⁸ Kübler H.R., Tseng T.Y., Sun L., Vieweg J., Harris M., Dahm P. Impact of nerve sparing technique on patient self-assessed outcomes after radical perineal prostatectomy *J. Urol.* 2007 ; 178 : 488-492
- ¹¹⁹ Eastham J.A., Kattan M.W., Rogers E., Goad J.R., Ohori M., Boone T.B. , et al. Risk factors for urinary incontinence after radical prostatectomy *J. Urol.* 1996 ; 156 : 1707-1713

-
- ¹²⁰ Wei J.T., Dunn R.L., Marcovich R., Montie J.E., Sanda M.G. Prospective assessment of patient reported urinary continence after radical prostatectomy J. Urol. 2000 ; 164 : 744-74
- ¹²¹ Montgomery J.S., Gayed B.A., Hollenbeck B.K., Daignault S., Sanda M.G., Montie J.E. , et al. Obesity adversely affects health related quality of life before and after radical retropubic prostatectomy J. Urol. 2006 ; 176 : 257-26
- ¹²² Eastham J.A., Kattan M.W., Rogers E., Goad J.R., Ohori M., Boone T.B. , et al. Risk factors for urinary incontinence after radical prostatectomy J Urol 1996 ; 156 (5) : 1707-1713
- ¹²³ Steiner M.S., Morton R.A., Walsh P.C. Impact of anatomical radical prostatectomy on urinary continence J Urol 1991 ; 145 (3) : 512-515
- ¹²⁴ Cambio A.J., Evans C.P. Minimising postoperative incontinence following radical prostatectomy: considerations and evidence Eur Urol 2006 ; 50 (5) : 903-913
- ¹²⁵ Link R.E., Su L.-M., Sullivan W., Bhayani S.B., Pavlovich C.P. Health related quality of life before and after laparoscopic radical prostatectomy J Urol 2005 ; 173 (1) : 175-179
- ¹²⁶ Menon M., Shrivastava A., Tewari A. Laparoscopic radical prostatectomy: conventional and robotic Urology 2005 ; 66 (Suppl 5A) : 101-104
- ¹²⁷ Berryhill R, Jhaveri J, Yadav R, Leung R, Rao S, El-Hakim A, et al. Robotic prostatectomy: a review of outcomes compared with laparoscopic and open approaches. Urology 2008; 72:15-23
- ¹²⁸ Walz J., Graefen M., Huland H. Comparison between open, laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy Onkologie 2007 ; 13 : 701-709
- ¹²⁹ Drouin SJ, Vaessen C, Misraï V, Ferhi K, Bitker MO, Chartier-Kastler E, Haertig A, Richard F, Rouprêt M. Résultats carcinologiques et fonctionnels de la prostatectomie totale laparoscopique robot-assistée. 10.1016/j.progrésuro.2008.11.009
- ¹³⁰ Bentas W., Wolfram M., Jones J., Brautigam R., Kramer W., Binder J. Robotic technology and the translation of open radical prostatectomy to laparoscopy: the early Frankfurt experience with robotic radical prostatectomy and one year follow-up Eur Urol 2003 ; 44 : 175-181
- ¹³¹ Giuliano F, Chevret-Measson M, Tsatsaris A, Reitz C, Murino M, Thonneau P. Prévalence de l'insuffisance érectile en France : résultats d'une enquête épidémiologique menée auprès d'un échantillon représentatif de 1004 hommes. Progrès en Urologie (2002), 12, 260-267 260
- ¹³² Costa P, Avances C, Wagner L. Dysfonction érectile : connaissances, souhaits et attitudes. Résultats d'une enquête française réalisée auprès de 5.099 hommes âgés de 18 ans à 70 ans. Prog Urol, 2003, 13, 1, 85-91
- ¹³³ Tewari A , S Grover , Sooriakumaran P , A Srivastava , Rao S , Gupta Un , gris R , R Leung , Paduch DA . Nerve sparing can preserve orgasmic function in most men after robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. BJU Int. 2012 Fev; 109 (4) :596-602
- ¹³⁴ Patel VR, Sivaraman A, Coelho RF, et al. Pentafecta : a new concept for reporting outcomes of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. Eur Urol 2011;59:702-7

-
- ¹³⁵ Chung JS, Kim WT, Ham WS, et al. Comparison of oncological results, functional outcomes, and complications for transperitoneal versus extraperitoneal robot-assisted radical prostatectomy: a single surgeon's experience. *J Endourol* 2011;25:787–92.
- ¹³⁶ Xylina E, Durand X, Ploussard G, et al. Evaluation of combined oncologic and functional outcomes after robotic-assisted laparoscopic extraperitoneal radical prostatectomy: trifecta rate of achieving continence, potency and cancer control. *Urol Oncol*. In press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.urolonc.2010.10.012>
- ¹³⁷ Martin AD, Nakamura LY, Nunez RN, Wolter CE, Humphreys MR, Castle EP. Incontinence after radical prostatectomy : a patient centered analysis and implications for preoperative counseling. *J Urol* 2011; 186: 204-8
- ¹³⁸ Di Pierro GB, Baumeister P, Stucki P, Beatrice J, Danuser H, Mattei A. A prospective trial comparing consecutive series of open retropubic and robot-assisted laparoscopic radical prostatect
- ¹³⁹ Asimakopoulos AD, Pereira Fraga CT, Annino F, Pasqualetti P, Calado AA, Mugnier C. Randomized comparison between laparoscopic and robot-assisted nerve-sparing radical prostatectomy. *J Sex Med* 2011;8:1503–12
- ¹⁴⁰ Shikanov S, Desai V, Razmaria A, Zagaja GP, Shalhav AL. Robotic radical prostatectomy for elderly patients: probability of achieving continence and potency 1 year after surgery. *J Urol* 2010;183:1803-7
- ¹⁴¹ Lee DJ, Cheetham P, Badani KK. Predictors of early urinary continence after robotic radical prostatectomy. *Can J Urol* 2010; 17: 5200-5
- ¹⁴² Novara G, Ficarra V, D'Elia C, et al. Evaluating urinary continence and preoperative predictors of urinary continence after robot assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol* 2010;184:1028–33.
- ¹⁴³ Laroche J, Walz J, Marcy M, Salem N, Gravis G, Savoie PH, Methorst C, Karsenty G, Bladoub F. La prostatectomie totale robot-assistée : complications périopératoires, résultats anatomopathologiques et fonctionnels pendant la période d'initiation. *Prog Urol*, 2010, 20, 8, 590-596
- ¹⁴⁴ Williams SB, Ming-Hui Chen, Anthony V. D'Amico, Aaron C. Weinberg, Ravi Kacker, Michelle S. Hirsch, Jerome P. Richie, Jim C. Hu. Radical Retropubic Prostatectomy and Robotic-assisted Laparoscopic Prostatectomy: Likelihood of Positive Surgical Margin(s). *Urology*, Volume 76, Issue 5, Pages 1097-1101, Nov2010
- ¹⁴⁵ Ou YC, Yang CR, Wang J, Cheng CL, Patel VR. Comparison of roboticassisted versus retropubic radical prostatectomy performed by a single surgeon. *Anticancer Res* 2009;29:1637–42.
- ¹⁴⁶ Ficarra V, Novara G, Fracalanza S, et al. A prospective, non-randomized trial comparing robot-assisted laparoscopic and retropubic radical prostatectomy in one European institution. *BJU Int* 2009;104:534–9.
- ¹⁴⁷ Rocco B, Matei DV, Melegari S, et al. Robotic vs open prostatectomy in a laparoscopically naive centre: a matched-pair analysis. *BJU Int* 2009;104:991–5

-
- ¹⁴⁸ Hakimi AA, Blitstein J, Feder M, Shapiro E, Ghavamian R. Direct comparison of surgical and functional outcomes of robotic-assisted versus pure laparoscopic radical prostatectomy: single-surgeon experience. *Urology* 2009;73:119–23.
- ¹⁴⁹ Krambeck AE, DiMarco DS, Rangel LJ, et al. Radical prostatectomy for prostatic adenocarcinoma: amatched comparison of open retropubic and robot-assisted techniques. *BJU Int* 2009;103:448–53.
- ¹⁵⁰ Smith JA Jr, Chan RC, Chang SS, Herrell SD, Clark PE, Baumgartner R, Cookson MS. A comparison of the incidence and location of positive surgical margins in robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy and open retropubic radical prostatectomy. *J Urol.* 2007 Dec;178(6):2385-9
- ¹⁵¹ Rozet F, Jaffe J, Braud G, Harmon J, Cathelineau X, Barret E, et al. A direct comparison of robotic assisted versus pure laparoscopic radical prostatectomy: a single institution experience. *J Urol* 2007;178:478-482
- ¹⁵² Badani K.K., Kaul S., Menon M. Evolution of robotic radical prostatectomy: assessment after 2766 procedures *Cancer* 2007 ; 110 : 1951-1958
- ¹⁵³ Patel V.R., Thaly R., Shah K. Robotic radical prostatectomy: outcomes of 500 cases *BJU Int* 2007 ; 99 : 1109-1112
- ¹⁵⁴ Joseph J.V., Rosenbaum R., Madeb R., Erturk E., Patel H.R. Robotic extraperitoneal radical prostatectomy: an alternative approach *J Urol* 2006 ; 175 : 945-951
- ¹⁵⁵ Hu J.C., Nelson R.A., Wilson T.G., Kawachi M.H., Ramin S.A., Lau C. , et al. Perioperative complications of laparoscopic and robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy *J Urol* 2006 ; 175 : 541-546
- ¹⁵⁶ Joseph J.V., Vicente I., Madeb R., Erturk E., Patel H.R. Robot-assisted vs pure laparoscopic radical prostatectomy: are there any differences? *BJU Int* 2005 ; 96 : 39-42
- ¹⁵⁷ Costello A.J., Haxhimolla H., Crowe H., Peters J.S. Installation of telerobotic surgery and initial experience with telerobotic radical prostatectomy *BJU Int* 2005 ; 96 : 34-38
- ¹⁵⁸ Bhandari A., McIntire L., Kaul S.A., Hemal A.K., Peabody J.O., Menon M. Perioperative complications of robotic radical prostatectomy after the learning curve *J Urol* 2005 ; 174 : 915-918
- ¹⁵⁹ Ahlering T.E., Woo D., Eichel L., Lee D.I., Edwards R., Skarecky D.W. Robot-assisted versus open radical prostatectomy: a comparison of one surgeon's outcomes *Urology* 2004 ; 63 : 819-822
- ¹⁶⁰ Tewari A., Srivasatava A., Menon M. A prospective comparison of radical retropubic and robot-assisted prostatectomy: experience in one institution *BJU Int* 2003 ; 92 : 205-210
- ¹⁶¹ Bentas W., Wolfram M., Jones J., Brautigam R., Kramer W., Binder J. Robotic technology and the translation of open radical prostatectomy to laparoscopy: the early Frankfurt experience with robotic radical prostatectomy and one year follow-up *Eur Urol* 2003 ; 44 : 175-181
- ¹⁶² Menon M., Tewari A., Baize B., Guillonneau B., Vallancien G. Prospective comparison of radical retropubic prostatectomy and robot-assisted anatomic prostatectomy: the Vattikuti Urology Institute experience *Urology* 2002 ; 60 : 864-868

¹⁶³ Bill-Axelsson A, Holmberg L, Ruutu M, Garmo H, Stark JR, Busch C, Nordling S, Häggman M, Andersson SO, Bratell S, Spångberg A, Palmgren J, Steineck G, Adami HO, Johansson JE; SPCG-4 Investigators. Radical Prostatectomy versus Watchful Waiting in Early Prostate Cancer. *N Engl J Med*. 2011 May 5;364(18):1708-17.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

CENTI Joachim. Thèse de médecine, Université de Limoges, 103 pages.

RESUME

Introduction : De la science fiction jusqu'à son application en chirurgie, en 70 ans, la robotique a pris une place prépondérante au 21^{ème} siècle.

Parallèlement, l'approche chirurgicale de la prostatectomie radicale a évolué, avec l'objectif permanent de diminuer la morbidité.

Depuis le développement de la technique de la prostatectomie radicale robot-assistée, il existe un grand débat sur les réels résultats obtenus par rapport aux autres voies d'abord. Notre étude a pour objectif de rapporter les résultats d'une série française de 216 patients pendant la période d'apprentissage de cette nouvelle technique chirurgicale.

Matériel et méthode : L'évaluation de la continence et de la fonction érectile à long terme a été réalisée par l'analyse d'auto-questionnaires envoyés à tous les patients. Une analyse rétrospective des dossiers des patients ayant subi une prostatectomie radicale robot-assistée au CHU de Limoges de janvier 2009 à juin 2011 a été réalisée afin d'évaluer les résultats péri-opératoires et carcinologiques.

Résultats : Pour une durée opératoire moyenne de 220 minutes, la durée du port de la sonde vésicale (4,6 jours), la durée d'hospitalisation (5,7 jours), le taux de complications post-opératoires (4,6%) ont été diminués. La conservation intrafasciale bilatérale des bandelettes vasculo-nerveuses a apporté un avantage sur la fonction sexuelle ($p=0,005$), et également sur la fonction urinaire ($p=0,001$). Le taux global d'incontinence urinaire était de 17,8%, s'améliorant avec l'expérience chirurgicale (9,6 % au delà de 50 procédures). Le taux d'incontinence sévère était de 1 % et délai moyen de retour à la continence était de 10 semaines. Le taux de 18% de marges chirurgicales en cas de préservation nerveuse est rassurant au regard du faible taux de récurrence biologique ($PSA>0,2$) à moyen terme.

Conclusion : La prostatectomie radicale robot-assistée est devenue une technique fiable et reproductible ayant permis l'amélioration de nos résultats non seulement péri-opératoires mais également fonctionnels à long terme. Cette méthode mini-invasive permet une approche plus fine et minutieuse des différents plans péri-prostatiques.

MOTS CLES : Prostatectomie radicale robot-assistée, auto-questionnaires, complications péri-opératoires, incontinence urinaire, dysérection.