

# Dossier scientifique

## Intérêts de la laparoscopie 3D



EinsteinVision



# Table des matières

Table des matières .....	3
I. INTRODUCTION .....	5
II. ETUDES CHEZ L'HOMME.....	7
A. CHIRURGIE DIGESTIVE.....	8
1. Chirurgie Bariatrique (sleeve/bypass gastrique) .....	9
2. Cholécystectomie.....	11
3. Hépatectomie .....	12
4. Conclusion.....	13
B. CHIRURGIE EN UROLOGIE.....	14
1. Prostatectomie radicale.....	15
2. Conclusion.....	18
C. CHIRURGIE CARDIAQUE .....	19
1. Chirurgie de la valve mitrale.....	20
2. Conclusion.....	23
D. CHIRURGIE EN GYNECOLOGIE .....	25
1. Chirurgie gynécologique robot assistée.....	26
2. Hystérectomie totale ou supracervicale .....	27
3. Conclusion.....	28
III. ETUDE SUR L'ANIMAL.....	30
1. Perspective pour les nouveau-nés et nourrissons.....	31
2. Conclusion.....	33
IV. ETUDES SUR SIMULATEUR.....	35
1. Evaluation des compétences sur un plancher pelvien de formation.....	36
2. Compétences opératoires.....	37
4. Courbe d'apprentissage des chirurgiens novices en laparoscopie 3D.....	38
5. Comparaison entre les performances de chirurgiens experts et novices.....	40
6. Revue des études analysant les chirurgies 3D.....	41
7. Conclusion.....	42
V. EN RESUME.....	43
VI. BIBLIOGRAPHIE.....	44



# I. INTRODUCTION

La chirurgie est en évolution permanente sur les technologies chirurgicales. Cette introduction résume le développement de ces technologies de la laparotomie à la chirurgie mini-invasive en trois dimensions (3D).

La chirurgie ouverte nécessite une grande incision afin d'exposer les tissus et les structures internes. Le chirurgien a une bonne appréciation de l'espace afin de réaliser la chirurgie. Cependant, cette technique pose certains problèmes tels qu'une cicatrice non esthétique. De ce fait, les avancées technologiques ont permis de mettre au point la laparoscopie conventionnelle (visualisation en 2D) apparue dans les années 90.

Plusieurs études ont mis en évidence des avantages de cette technique en comparaison à la laparotomie, telles que la réduction de la douleur post-opératoire, la diminution de la prise d'analgésiques et du temps d'hospitalisation des patients, ainsi que la reprise précoce de l'alimentation par voie orale<sup>1,2</sup>.

Toutefois, plusieurs limitations subsistent, notamment la visualisation en 2D et des contraintes de localisation dans l'espace<sup>3</sup>. En outre, le manque de perception de la profondeur entraîne des répercussions sur la courbe d'apprentissage qui constitue un obstacle au développement de la laparoscopie<sup>1</sup>.

L'évolution de la technique s'est portée sur l'apparition d'un robot chirurgical doté d'une visualisation 3D et d'instruments articulés. L'objectif de la robotique était d'améliorer la perception en profondeur et l'orientation spatiale ainsi que les performances chirurgicales et la courbe d'apprentissage<sup>3</sup>. Les instruments intégrés articulés permettent une réduction des tremblements et d'avoir un meilleur espace de travail ergonomique<sup>2</sup>.

Toutefois, ces robots entraînent des complications techniques et sont onéreux<sup>2,3,4</sup>.

Ainsi, la laparoscopie en visualisation 3D non assistée par robot est arrivée.

La première et la seconde génération de système de visualisation 3D étaient limitées en termes de résolution d'image, notamment au niveau de l'éclairage (graduel) et de l'affichage périphérique (flou). Ces inconvénients entraînaient des symptômes de fatigue oculaire, de maux de tête et de nausées<sup>3</sup>.

La troisième génération de vidéo 3D est arrivée il y a environ 10 ans. L'utilisation d'un casque assez lourd avec un affichage monté sur la tête provoque une fatigue au chirurgien<sup>1</sup>.

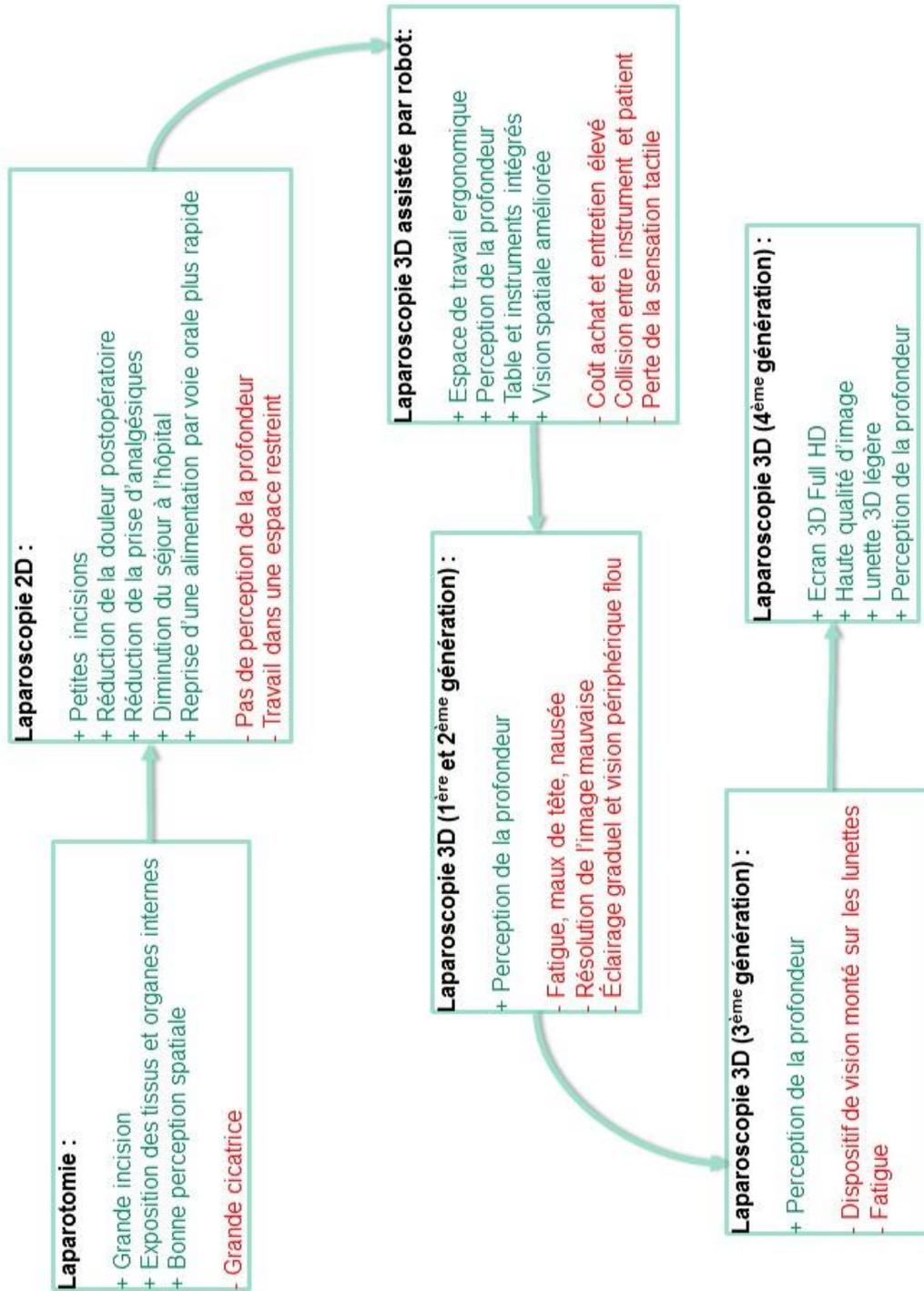
La quatrième génération de système en 3D utilise des lunettes plus ergonomiques et une technologie innovante<sup>1</sup>.

Avantages de la laparoscopie 3D-HD :

- Perception de la profondeur
- Sécurité
- Précision chirurgicale
- Amélioration de la coordination main-œil
- Réduction de la courbe d'apprentissage

Ce dossier fait le point sur l'état des connaissances scientifiques actuelles concernant les chirurgies laparoscopiques en 3D.

## Schéma récapitulatif



## II. ETUDES CHEZ L'HOMME

## A. CHIRURGIE DIGESTIVE



# 1. Chirurgie Bariatrique (sleeve/bypass gastrique)

## Article 5: Three-Dimensional (3D) Versus Two-Dimensional (2D) Laparoscopic Bariatric Surgery: a Single-Surgeon Prospective Randomized Comparative Study.

Currò G<sup>1</sup>, La Malfa G<sup>1</sup>, Caizzone A<sup>1</sup>, Rampulla V<sup>1</sup>, Navarra G<sup>1</sup>.

1. Department of Human Pathology, University Hospital of Messina, Via Consolare Valeria 1, 98100, Messina, Italy.

Obes Surg. 2015 Nov; 25(11):2120-4. doi: 10.1007/s11695-015-1674-y.

### CONTEXTE

La chirurgie bariatrique est l'intervention la plus efficace pour traiter l'obésité morbide et l'approche laparoscopique devient la méthode standard. La sleeve (gastrectomie longitudinale) et le bypass gastrique sont les chirurgies les plus fréquentes d'après une enquête de 2011.

La principale limitation de la laparoscopie en visualisation 2D est le manque de perception de la profondeur qui augmente potentiellement la fatigue du chirurgien, le risque d'erreurs et le temps opératoire. La visualisation 3D en laparoscopie offre aux chirurgiens une meilleure perception de la profondeur et une meilleure coordination main-œil.

### OBJECTIF

Etude prospective randomisée comparative lors de deux procédures laparoscopiques bariatriques différentes, en visualisation 2D ou 3D avec pour objectif de déterminer les avantages de la visualisation en 3D.

### PATIENTS & METHODES

40 patients en obésité morbide ont été randomisés en deux groupes (opération avec un système d'imagerie 3D-haute définition (HD) ou système d'imagerie 2D-HD) lors de leur admission.

Les opérations ont été réalisées par un même chirurgien expérimenté. Après l'insertion des trocarts, les 2 types de procédures chirurgicales ont été décomposés en tâches et les temps de réalisation ont été comparés.

### RESULTATS

Temps opératoire moyen (minutes)				
		2D	3D	<i>p</i>
<b>Sleeve (n=20)</b>	Libération de la grande courbure de l'estomac	20 (12-22)	16 (10-20)	0.08
	Gastrectomie	35 (24-41)	32 (19-38)	0.1
	Procédure complète	72(45-80)	68 (45-76)	0.1
<b>Bypass gastrique (n=20)</b>	Gastrectomie	15 (10-18)	14 (10-17)	0.06
	Anastomose gastrojéjunale	20 (15-30)	15 (10-20)	<b>0.02</b>
	Fermeture des mouchetures et des brèches mésentériques	12 (10-21)	10 (8-16)	<b>0.02</b>
	Procédure complète	100	88	<b>0.03</b>

Les temps opératoires pour la procédure complète et pour les différentes tâches (sauf pour la gastrectomie) sont significativement différents entre les groupes 2D et 3D lors du bypass gastrique ( $p < 0,05$ ).

Les temps opératoires pour la procédure complète et pour les différentes tâches n'étaient pas différents de manière significative entre les groupes 2D et 3D lors d'une sleeve gastrectomie.

Score des paramètres chirurgicaux après intervention			
<b>Sleeve</b> échelle 1 à 5	2D (score)	3D (score)	<i>p</i>
<b>Précision</b>	3.5 (3-4)	4.2 (4-5)	0.0437
<b>Définitions des plans</b>	3.3 (3-4)	4.2 (4-5)	<b>0.0003</b>
<b>Perception de la profondeur</b>	3.3 (3-4)	4.3 (4-5)	<b>0.0002</b>

Score des paramètres chirurgicaux après intervention			
<b>Bypass gastrique</b> échelle 1 à 5	2D (score)	3D (score)	<i>p</i>
<b>Précision</b>	3.4 (3-4)	4.3 (4-5)	<b>0.0008</b>
<b>Définitions des plans</b>	3.3 (3-4)	4.4 (4-5)	<b>0.0001</b>
<b>Perception de la profondeur</b>	3.3 (3-4)	4.4 (4-5)	<b>0.0001</b>

Les chirurgiens ont eu une meilleure perception de la profondeur et ont rapporté, de manière subjective, que cela causait moins d'effort de voir en 3D qu'en 2D particulièrement lors des longues procédures.

## CONCLUSIONS

L'imagerie 3D semble diminuer le temps opératoire des procédures bariatriques difficiles, qui incluent des tâches comme la suture et la mesure de l'intestin.

## 2. Cholécystectomie

### **Article 6: Three-Dimensional Versus Two-Dimensional Laparoscopic Cholecystectomy: Is Surgeon Experience Relevant?**

Currò G<sup>1</sup>, La Malfa G<sup>1</sup>, Lazzara S<sup>1</sup>, Caizzone A<sup>1</sup>, Fortugno A<sup>1</sup>, Navarra G<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Department of Human Pathology, University Hospital of Messina, Messina, Italy.

J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2015 Jul;25(7):566-70. doi: 10.1089/lap.2014.0641. Epub 2015 Jun 15.

#### CONTEXTE

La chirurgie assistée par robotique a montré des avantages (visualisation 3D et réduction de l'interférence du tremblement) par rapport à la chirurgie laparoscopique conventionnelle. Cependant, elle entraîne des coûts très élevés et une longue courbe d'apprentissage.

La laparoscopie 3D-HD n'est pas aussi coûteuse que le robot, et présente les mêmes avantages que la visualisation 3D avec une courbe d'apprentissage très courte pour un chirurgien expérimenté en laparoscopie. Les réels avantages de la cholécystectomie en laparoscopie 3D versus 2D ne sont pas connus.

#### OBJECTIF

A travers une étude prospective, randomisée, comparant une cholécystectomie par laparoscopie en 3D versus en 2D, les auteurs ont évalué les avantages de la visualisation 3D en termes de temps opératoire.

#### PATIENTS & METHODES

80 patients ont été randomisés le jour de leur chirurgie pour une cholécystectomie en 2D ou en 3D soit par un chirurgien expérimenté en laparoscopie soit par un chirurgien expérimenté en chirurgie ouverte mais novice en laparoscopie.

Après insertion du trocart, la procédure chirurgicale a été divisée en 2 tâches. Les temps opératoires pour les 2 tâches et pour la procédure complète ont été enregistrés.

#### RESULTATS

Le chirurgien novice en laparoscopie a obtenu des résultats significativement différents entre les chirurgies réalisées par visualisation 3D et celles réalisées par visualisation 2D contrairement au chirurgien expérimenté.

Le chirurgien novice a réalisé toutes les étapes de la chirurgie et la chirurgie complète plus rapidement avec la visualisation en 3D que la visualisation en 2D.

Les chirurgiens ont confirmé avoir une meilleure perception de la profondeur avec la 3D et de manière subjective, ont rapporté être sujets à moins de fatigue avec la visualisation 3D qu'avec la 2D.

#### CONCLUSIONS

La 3D ne semble pas influencer la rapidité de réalisation d'une cholécystectomie par laparoscopie chez un chirurgien expérimenté.

Les chirurgiens moins expérimentés en laparoscopie pourraient bénéficier d'une réduction du temps opération en 3D.

### 3. Hépatectomie

#### **Article 7: 3D visualization reduces operating time when compared to high-definition 2D in laparoscopic liver resection: a case-matched study.**

Velayutham V<sup>1, 2</sup>, Fuks D<sup>1, 2</sup>, Nomi T<sup>1, 2</sup>, Kawaguchi Y<sup>1, 2</sup>, Gayet B<sup>1, 2</sup>.

1. Department of Digestive Diseases, Institut Mutualiste Montsouris, 42 Boulevard Jourdan, 75014, Paris, France.

2. Université Paris Descartes, Paris, France.

Surg Endosc. 2016 Jan; 30(1):147-53. doi: 10.1007/s00464-015-4174-1.

#### CONTEXTE

Les principales limites de la laparoscopie conventionnelle (2D) sont le manque de perception de la profondeur et de retour de la sensation tactile. L'introduction de la technologie robotique, utilisant l'imagerie 3D, n'a résolu que partiellement ces problématiques.

Malgré les avantages significatifs déclarés, les systèmes 3D n'ont pas été largement acceptés.

#### OBJECTIF

Evaluer l'impact de la visualisation 3D sur la performance opératoire lors d'une résection hépatique par laparoscopie.

#### PATIENTS & METHODES

Etude comparant la laparoscopie 3D-HD de Avril 2014 à Août 2014 versus un groupe contrôle rétrospectif avec laparoscope 2D chez 20 patients d'un seul établissement ayant eu une hépatectomie.

Le nombre de patients ayant bénéficié d'une résection hépatique majeure était de 5 (25%) dans le groupe 3D et de 10 (25%) dans le groupe 2D.

Les patients de cette étude ont tous été opérés par le même chirurgien.

#### RESULTATS

Parmi les paramètres évalués, seul le temps opératoire est significativement plus court dans le groupe 3D comparativement au groupe 2D (225 ± 109 vs. 284 ± 71 min, p = 0.03).

#### CONCLUSIONS

La visualisation 3D peut réduire le temps opératoire comparativement à la 2D haute définition.

## 4. Conclusion

En chirurgie digestive, la visualisation en 3D en laparoscopie, tel qu'EinsteinVision, offre à l'opérateur:

- Une diminution du temps opératoire
- Une exécution des tâches plus rapide, y compris pour les chirurgiens novices en laparoscopie
- Une meilleure perception de la profondeur

## B. CHIRURGIE EN UROLOGIE



## 1. Prostatectomie radicale

### **Article 3: Perioperative, pathologic, and early continence outcomes comparing three-dimensional and two-dimensional display systems for laparoscopic radical prostatectomy—a retrospective, single-surgeon study.**

Aykan S<sup>1</sup>, Singhal P, Nguyen DP, Yigit A, Tuken M, Yakut E, Colakerol A, Sulejman S, Semercioz A.  
1 Department of Urology, Bagcilar Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey.  
J Endourol. 2014 May; 28(5):539-43. doi: 10.1089/end.2013.0630.

#### OBJECTIF

Comparer les résultats péri-opératoires, pathologiques et le temps de récupération de la continence obtenus après prostatectomie radicale laparoscopique en 3D à ceux obtenus en 2D.

#### PATIENTS & METHODES

95 patients ont bénéficié d'une prostatectomie radicale pour un cancer localisé de la prostate dont 29 par laparoscopie en 3D et 66 en 2D. Ces interventions ont été réalisées par un chirurgien expérimenté d'Octobre 2009 à Décembre 2012. Les 2 groupes sont comparables pour toutes les variables cliniques et pathologiques.

Les données suivantes ont été collectées de manière rétrospective : caractéristiques de base, variables péri-opératoires et pathologiques, données de continence 3 mois après chirurgie.

Les variables ont été analysées selon le test le plus approprié (Chi<sup>2</sup>, Student ou Wilcoxon).

#### RESULTATS

Les analyses montrent une différence significative au niveau du temps de la procédure complète, du temps moyen pour réaliser l'anastomose uréthro-vésicale et des pertes sanguines (voir tableau). Un nombre significativement plus grand de patients du groupe 3D a eu une reprise précoce de la continence urinaire comparé à ceux du groupe 2D (14/28 soit 50% des patients dans le groupe 3D comparativement à 16/64 soit 25% des patients dans le groupe 2D ( $p=0,02$ )).

Résultats post-opératoires			
Moyenne ( $\pm$ SD)	Groupe 3D n=29	Groupe 2D n=66	<i>p</i>
Temps de la procédure complète (min)	131 ( $\pm$ 18)	190 ( $\pm$ 31)	<0.001
Temps d'anastomose (min)	28 ( $\pm$ 6)	87 ( $\pm$ 17)	<0.001
Pertes sanguines (ml)	102 ( $\pm$ 17)	138 ( $\pm$ 32)	<0.001

#### CONCLUSIONS

La prostatectomie radicale par laparoscopie en 3D est associée à une réduction du temps de la procédure complète, une diminution des pertes sanguines et une augmentation du taux de patients avec une reprise rapide de la continence.

D'un point de vue économique, la prostatectomie radicale par laparoscopie en 3D représente une alternative acceptable à la prostatectomie radicale par robot.

## Article 1: 3D vs 2D laparoscopic radical prostatectomy in organ-confined prostate cancer: comparison of operative data and pentafecta rates: a single cohort study<sup>1</sup>.

Bove P<sup>1</sup>, Iacovelli V<sup>1</sup>, Celestino F<sup>1</sup>, De Carlo F<sup>1</sup>, Vespasiani G<sup>1</sup>, Finazzi Agrò E<sup>1</sup>.

1. Department of Urology, Tor Vergata University of Rome, V.le Oxford 81, 00133, Rome, Italy.

BMC Urol. 2015 Feb 21; 15: 12. doi: 10.1186/s12894-015-0006-9.

### CONTEXTE

Le cancer de la prostate est le plus répandu chez les hommes de plus de 50 ans et est la deuxième cause de décès en Europe et aux Etats-Unis. De nos jours, le cancer de la prostate est diagnostiqué chez des hommes plus jeunes qui souhaitent un acte chirurgical mini-invasif (laparoscopie traditionnelle, laparoscopie 3D, robot). Les résultats sur la continence, la fonction érectile, la guérison du cancer, les marges chirurgicales positives et les complications sont collectées en utilisant le score de pentafecta. Cependant, aucune étude comparative n'a été rapportée entre la 4e génération de colonnes de laparoscopie 3D-HD et la laparoscopie standard en 2D.

### OBJECTIF

Cette étude a pour but de comparer les données opératoires, péri-opératoires et le score de pentafecta entre la prostatectomie radicale en 2D et en 3D, afin d'identifier également le rôle actuel de la prostatectomie radicale en 3D en urologie.

### PATIENTS & METHODES

D'Octobre 2012 à Juillet 2013, 86 patients avec un cancer de la prostate localisé (âge ≤ 70 ans, antigène prostatique spécifique ≤ 10 ng/ml, score de Gleason sur biopsie ≤ 7) ont bénéficié d'une prostatectomie radicale par laparoscopie extrapéritonéale et ont été suivis 14 mois (12-25). Les patients ont été inclus via les bases de l'hôpital. Les patients ont été randomisés en 2 groupes : 2D-HD (n=43) et 3D-HD (n=43). Les données opératoires, périopératoires et le score de pentafecta entre la prostatectomie radicale en 2D et en 3D ont été comparés. Toutes les opérations ont été réalisées par un même chirurgien.

### RESULTATS

Variables du Score Pentafecta à 12 mois				
	2D (n=43)		3D (n=43)	
	Patients	%	Patients	%
<b>Complications</b>	28	65	35	81
<b>Marges chirurgicales positives</b>	39	91	41	96
<b>Récidive biochimique</b>	38	88	39	91
<b>Continence urinaire</b>	38	88	40	92
<b>Fonction érectile</b>	29	67	31	72

Score Pentafecta global		
	2D	3D
<b>3 mois</b>	47.4 %	49.6 %
<b>12 mois</b>	62.7 %	67 %

La visualisation 3D-HD offre des avantages comparativement à la 2D au niveau des étapes peropératoires. Nos données suggèrent une amélioration au niveau des pertes sanguines ainsi que pour la récupération post-opératoire de la continence, en respectant la sécurité oncologique.

### CONCLUSIONS

L'utilisation de la technologie 3D par un chirurgien favorise de manière significative de meilleurs résultats peropératoires et un meilleur score de pentafecta pour les patients ayant bénéficié d'une prostatectomie radicale par laparoscopie extra-péritonéale. L'érection était le résultat le plus difficile à obtenir après chirurgie, et était le principal facteur menant à un échec du score de pentafecta.

Néanmoins, d'autres études sont nécessaires pour mieux comprendre le rôle de la prostatectomie radicale par laparoscopie extra-péritonéale en 3D dans l'urologie moderne.

## 2. Conclusion

En chirurgie urologique, la visualisation en 3D en laparoscopie, tel qu'EinsteinVision, offre :

- Au patient :
  - Une récupération rapide de la continence
  - Un meilleur score pentafecta pour les suivis après chirurgie de 3 mois et 12 mois
  
- A l'opérateur :
  - Une diminution du temps opératoire
  - Une diminution du temps d'anastomose
  - Une diminution des pertes sanguines
  - Une diminution du nombre d'erreurs commises
  - Une meilleure performance des chirurgiens
  - Une amélioration des performances des chirurgiens novices
  
- A l'établissement de santé :
  - Une alternative acceptable par rapport au robot
  - Des résultats attractifs

## C. CHIRURGIE CARDIAQUE



## 1. Chirurgie de la valve mitrale

### **Article 8: A matched pairs analysis of non-rib-spreading, fully endoscopic, mini-incision technique versus conventional mini-thoracotomy for mitral valve repair.**

Westhofen S<sup>1</sup>, Conradi L<sup>2</sup>, Deuse T<sup>2</sup>, Detter C<sup>2</sup>, Vettorazzi E<sup>3</sup>, Treede H<sup>3</sup>, Reichenspurner H<sup>2</sup>.

1 Department for Cardiovascular Surgery, University Heart Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany.

2 Institute for Medical Biometry and Epidemiology, University Medical-Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany.

3 Department for Cardiovascular Surgery, University Hospital Halle (Saale), Halle (Saale), Germany.  
Eur J Cardiothorac Surg. 2016 Dec;50(6):1181-1187. doi: 10.1093/ejcts/ezw184.

#### CONTEXTE

Les avancées en assistance vidéo ont permis d'augmenter le nombre de chirurgies mitrales mini-invasives (CMMI), avec une diminution de la taille de l'incision tout en maintenant le même niveau de qualité de chirurgie. D'autre part, une réduction du traumatisme chirurgical et une meilleure visualisation pourraient être obtenues par une technique mini invasive en 3D-Full HD ([EinsteinVision](#)).

#### OBJECTIF

Comparer les patients bénéficiant d'une mini-thoracotomie (MT) à ceux ayant bénéficiés d'une CMMI par [EinsteinVision](#) via une étude rétrospective avec variables appariées.

#### PATIENTS & METHODES

Une analyse avec variables appariées a été conduite de manière rétrospective en collectant les données de 284 patients consécutifs ayant bénéficié d'une CMMI entre Janvier 2011 et Mai 2015.

50 patients MT ont été comparés à 50 patients CMMI par [EinsteinVision](#).

Pour l'ensemble des patients, l'accès a été fait par une incision de 3-4 cm sous le pli sous-mammaire au niveau du 4<sup>ème</sup> espace intercostal. Dans le groupe [EinsteinVision](#), seul un dispositif de protection des tissus a été utilisé sans écarteur additionnel. La visualisation du site opératoire a été fournie par la colonne 3D-Full HD dans le groupe [EinsteinVision](#).

#### RESULTATS

Les procédures MT et CMMI ont été réussies chez l'ensemble des patients sans limites techniques.

La mortalité était de 0% dans les 2 groupes. Parmi les paramètres analysés, certains sont significativement différents et sont en faveur du système de visualisation 3D (voir tableau).

Les doses d'analgésiques postopératoires étaient significativement plus faibles dans le groupe [EinsteinVision](#) ( $p= 0.007$  pour le paracétamol)

La douleur postopératoire notée sur une échelle de 0 à 10 était également significative inférieure dans le groupe [EinsteinVision](#) (différence moyenne de 1.8;  $p = 0.006$ ).

La satisfaction des patients concernant les résultats esthétiques était comparable entre les 2 groupes. Les échographies postopératoires et de suivi ont montré une réparation suffisante pour les patients dans les 2 groupes sans cas de fuite de valve mitrale.

<i>Résultats Peropératoires et Postopératoires</i>			
Moyenne ( $\pm$ SD)	Mini- thoracotomie	Einstein <i>Vision</i>	<i>p</i>
Temps opératoire total (min)	277.2 $\pm$ 68.9	238.2 $\pm$ 38.8	< 0.001
Durée d'hospitalisation en soins intensifs (jour)	2.5 $\pm$ 1.7	1.5 $\pm$ 0.9	0.002
Durée d'hospitalisation (jour)	9.0 $\pm$ 2.3	7.6 $\pm$ 2.3	0.003

### CONCLUSIONS

La procédure endoscopique avec Einstein*Vision* permet une meilleure perception de la profondeur, facilitant l'obtention d'excellents résultats de reconstruction.

La visualisation 3D aide particulièrement pour des cas de reconstruction complexe et pour le placement exact de la valve artificielle.

Avec Einstein*Vision*, un chirurgien expérimenté en plastie mitrale va opérer plus rapidement.

Le patient bénéficiera d'une durée d'hospitalisation plus courte, aura moins de douleurs post-opératoires et aura une mobilisation plus rapide.

## Article 9: 3D video-assistance: a giant leap for totally endoscopic minimally invasive mitral valve repair.

Perier P<sup>1</sup>, Hohenberger W, Lakew F, Batz G, Zacher M, Diegeler A.

<sup>1</sup> Herz und Gefäß Klinik, Bad Neustadt/Saale, Germany.

EACTS 2016 Barcelona 2016 Sunday October 2 2016

### CONTEXTE

La voie endoscopique est l'approche la moins invasive pour réaliser une plastie mitrale. Jusqu'à récemment, nous avons opéré avec un système 2D, seul système disponible.

Depuis Janvier 2015, nous utilisons exclusivement le système 3D-Full HD **EinsteinVision** (Aesculap®).

### OBJECTIF

L'objectif de cette étude rétrospective est de comparer les résultats de la 2D versus ceux obtenus avec *EinsteinVision*.

### PATIENTS & METHODES

263 patients consécutifs ont bénéficié d'une chirurgie pour insuffisance mitrale dégénérative sévère entre Janvier 2014 et Décembre 2016. 128 patients ont été opérés en 2014 avec la technologie 2D et 135 patients ont été opérés en 2015 avec la technologie 3D-Full HD *EinsteinVision*.

### RESULTATS

Temps opératoire moyen en minutes ( $\pm$ SD)			
	2D	3D ( <i>EinsteinVision</i> )	<i>p</i>
<b>Clampage de la crosse aortique</b>	89.7 $\pm$ 26.7	78.5 $\pm$ 22.8	<b>&lt;0.001</b>
<b>Bypass</b>	172.6 $\pm$ 41.8	156.0 $\pm$ 38.8	<b>&lt;0.001</b>
<b>Temps opératoire</b>	233.5 $\pm$ 55.9	211.9 $\pm$ 49.1	<b>&lt;0.001</b>

La moyenne des temps opératoires, du clampage de la crosse aortique, du bypass et de la procédure complète est significativement réduite *EinsteinVision*.

La plastie mitrale a été menée chez l'ensemble des patients.

Il n'y a pas eu de mortalité opératoire (<30 jours).

Il n'y avait pas de différence dans la survenue de complications majeures entre les 2 groupes (7.8% dans le groupe 2D et 8.8% dans le groupe 3D Full HD).

### CONCLUSIONS

La plastie mitrale par endoscopie avec *EinsteinVision* est aussi sûre qu'en 2D.

La technologie 3D *EinsteinVision* est associée à des temps d'ischémie, de bypass et temps opératoire significativement plus courts.

Les auteurs suggèrent que ces résultats sont liés aux améliorations techniques, apportées par *EinsteinVision*, conduisant à une meilleure visualisation et par conséquent à une meilleure précision chirurgicale.

## 2. Conclusion

En chirurgie cardiaque, la visualisation 3D Full HD avec le système EinsteinVision offre :

- Au patient :
  - Une réduction de la prise d'analgésiques en postopératoire
  - Une réduction la douleur postopératoire
  
- A l'opérateur :
  - Une réduction du temps de clampage
  - Une meilleure perception de la profondeur
  - Une meilleure précision chirurgicale
  - Une réduction du temps opératoire
  
- A l'établissement :
  - Une réduction de la durée d'hospitalisation en soins intensifs et la durée de séjour à l'hôpital



## D. CHIRURGIE EN GYNECOLOGIE



## 1. Chirurgie gynécologique robot assistée

### **Article 10: Full High-definition three-dimensional gynaecological laparoscopy-clinical assessment of a new robot-assisted device.**

Tuschy B<sup>1</sup>, Berlit S, Brade J, Sütterlin M, Hornemann A.

<sup>1</sup> University Medical Center Mannheim, Department of Obstetrics and Gynaecology, Theodor-Kutzer-Ufer 1-3, D-68167 Mannheim, Germany.

In Vivo. 2014 Jan-Feb; 28(1):111-5.

#### OBJECTIF

Evaluer cliniquement un système de visualisation 3D Full HD ([EinsteinVision](#)) assisté d'un bras robotisé pour des chirurgies gynécologiques en laparoscopie et la perception de cet appareil par les chirurgiens.

#### PATIENTS & METHODES

Cette étude inclut 70 femmes ayant bénéficié d'une chirurgie gynécologique par laparoscopie de Juin à décembre 2012.

Les paramètres démographiques, le type et la durée de la chirurgie, et les complications péri-opératoires ont été analysées.

15 chirurgiens ont évalué le système EinsteinVision en post-opératoire via un questionnaire standardisé.

#### RESULTATS

Dans cette étude, toutes les chirurgies ont été réalisées entièrement avec le système EinsteinVision. Aucune conversion en laparotomie ou en système 2D n'a été nécessaire.

L'évaluation clinique a révélé que la visualisation 3D EinsteinVision est confortable et améliore l'orientation dans l'espace et la coordination main-œil.

La majorité des chirurgiens ont déclaré avoir préféré un système 3D Full HD à un système 2D conventionnel. Ils ont également mis en avant que le bras robotisé pour caméra permettait des conditions de travail plus relaxantes.

#### CONCLUSIONS

La laparoscopie avec EinsteinVision est faisable, confortable et bien acceptée en routine.

La visualisation 3D améliore la coordination main-œil notamment pour la suture et la dissection fine.

La combinaison d'un système 3D EinsteinVision et d'un bras robotisé pour la caméra permet une très haute qualité et stabilité d'image.

## 2. Hystérectomie totale ou supracervicale

### **Article 11: Laparoscopic hysterectomy in the overweight and obese: does 3D imaging make a change?**

Berlit S<sup>1</sup>, Hornemann A<sup>1</sup>, Sütterlin M<sup>1</sup>, Weiss C<sup>2</sup>, Tuschy B<sup>1</sup>.

1 Department of Obstetrics and Gynaecology, University Medical Centre Mannheim, Heidelberg University, Theodor-Kutzer-Ufer 1-3, 68167, Mannheim, Germany.

2. Department of Medical Statistics and Biomathematics, Medical Faculty Mannheim, Heidelberg University, Mannheim, Germany.

Arch Gynecol Obstet. 2017 Jan; 295(1):125-131. doi: 10.1007/s00404-016-4215-6.

#### CONTEXTE

L'hystérectomie constitue la chirurgie gynécologique la plus fréquente en raison de l'augmentation constante de l'obésité à l'échelle mondiale. Les laparoscopies chez les personnes obèses sont techniquement plus difficiles en raison du diamètre de l'abdomen et la présence de graisse intra-abdominale.

Il est donc indispensable d'évaluer l'influence de l'IMC sur les complications périopératoires et d'optimiser les stratégies chirurgicales.

#### OJECTIF

Evaluer l'influence de la visualisation 3D-Full HD ([EinsteinVision](#)) en laparoscopie chez des patientes, de poids normal, en surpoids et obèses, ayant bénéficié d'une hystérectomie totale ou supracervicale.

#### PATIENTS & METHODES

Une analyse rétrospective de 180 patientes ayant bénéficié d'une hystérectomie totale (HT: n=90) ou supracervicale (HS: n=90) par laparoscopie. 90 patientes ont bénéficié d'une hystérectomie en 3D (HT: n = 45, HS: n = 45) et 90 patientes formant le groupe contrôle ont le même type de chirurgie en 2D (HT: n = 45, HS: n = 45). Une analyse statistique a été réalisée en séparant les patientes selon leur indice de masse corporelle (IMC) ( $\leq 24.9$ ,  $25-29.9$ ,  $\geq 30.0$  kg/m<sup>2</sup>).

#### RESULTATS

Dans tous les sous groupes d'IMC, il n'y avait pas de différences significatives concernant les paramètres démographiques.

Le nombre d'incisions de trocarts était significativement plus faible dans le groupe 3D que dans le groupe 2D quel que soit l'IMC. En outre, dans le sous groupe des patientes de poids normal et en surpoids ayant bénéficié d'une hystérectomie supracervicale (HS), il a été observé une réduction significative des pertes sanguines avec la visualisation 3D Full HD. La laparoscopie 3D a été également associée à une diminution significative du temps opératoire pour le sous groupe des patientes en surpoids ayant bénéficié d'une hystérectomie totale (HT) et une baisse moins importante du taux d'hémoglobine a été observé dans le sous groupe de patientes obèses ayant bénéficié d'une hystérectomie totale (HT).

#### CONCLUSIONS

La diminution du nombre d'incisions de trocarts et la diminution des pertes sanguines et du temps opératoire dans l'ensemble des sous groupes laisse supposer que la 3D apporte des avantages chez les patientes en surpoids ou obèses.

### 3. Conclusion

En chirurgie gynécologique, la visualisation en 3D en laparoscopie, tel qu'EinsteinVision, offre à l'opérateur:

- Une diminution du nombre d'incision de trocart
- Une amélioration de la coordination main-œil
- Une diminution des pertes de sanguines
- Une très haute qualité et stabilité d'image
- Une absence de conversion en laparotomie ou en laparoscopie 2D



### **III. ETUDE SUR L'ANIMAL**

## 1. Perspective pour les nouveau-nés et nourrissons

### Article 12 : 3-Dimensional (3D) laparoscopy improves operating time in small spaces without impact on hemodynamics and psychomental stress parameters of the surgeon.

Feng X<sup>1</sup>, Morandi A, Boehne M, Imvised T, Ure BM, Kuebler JF, Lacher M.

<sup>1</sup> Center of Pediatric Surgery, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625, Hannover, Germany. Surg Endosc. 2015 May; 29(5):1231-9. doi: 10.1007/s00464-015-4083-3.

#### CONTEXTE

L'imagerie 3D, une innovation récente en chirurgie laparoscopique, est sensée favoriser la perception de la profondeur et faciliter les opérations. Cependant, cela n'a jamais été évalué dans des conditions où la zone d'intervention est proche du système optique.

Ainsi, il n'est pas certain que les caméras 3D pourraient améliorer la performance chirurgicale par laparoscopie chez des nouveaux nés et des nourrissons.

#### OBJECTIF

Comparer la visualisation 3D à la 2D lors d'une chirurgie laparoscopique sur un lapin, modèle mimant la taille d'un patient de néonatalogie.

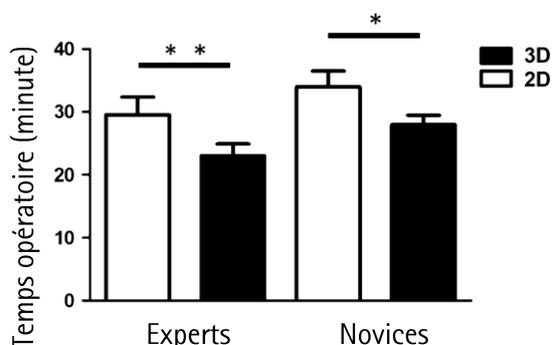
#### MATERIELS & METHODES

Des cadavres de lapins de Nouvelle Zélande (poids moyen 2,755 g) ont été opérés par 2 chirurgiens expérimentés en laparoscopie 2D et par 2 externes (avec des compétences basiques en laparoscopie 2D). Les chirurgiens n'avaient jamais réalisé de chirurgie laparoscopique en 3D auparavant.

Les animaux ont subi 3 opérations : fundoplicature selon Nissen, anastomose de l'intestin grêle, fermeture d'une anomalie diaphragmatique en 2D ou 3D.

Les principaux critères évalués étaient le temps opératoire cumulé et le temps opératoire de chaque opération. Les critères secondaires évalués étaient la réponse hémodynamique, stress psychique du chirurgien, puis la perception de la profondeur, déterminés par un questionnaire.

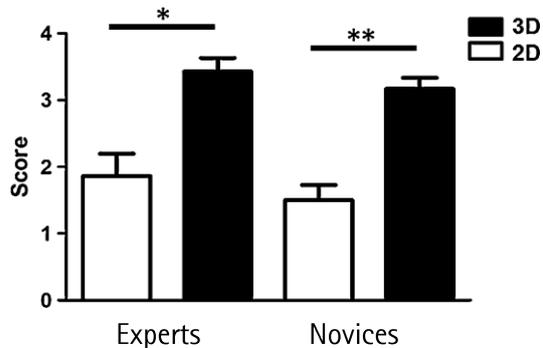
#### RESULTATS



Le temps opératoire cumulé des 3 types d'intervention était significativement plus court en 3D chez les experts (3D: 23.01 ± 5.65 min vs 2D: 29.51 ± 7.51 min,  $p < 0.01$ ) et les novices (3D: 27.95 ± 3.69 min vs 2D: 33.95 ± 6.21 min,  $p < 0.05$ ).

Cela a pu être démontré pour chaque opération dans le groupe des experts et pour la fundoplicature selon Nissen dans le groupe des novices.

Il n'y avait pas de différence pour la réponse hémodynamique et pour le stress psychique entre la 2D et la 3D.



La 3D fournissait une meilleure visualisation de la profondeur (\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ ).

### CONCLUSIONS

La laparoscopie en 3D dans les espaces restreints est associée à une diminution significative du temps opératoire et une meilleure perception de la profondeur indépendamment du niveau d'expertise des chirurgiens.

Cela n'induit pas de fatigue physique ou mentale supplémentaire chez les chirurgiens novices à la 3D.

La 3D peut faciliter la chirurgie mini invasive chez les nouveaux nés et les nourrissons.

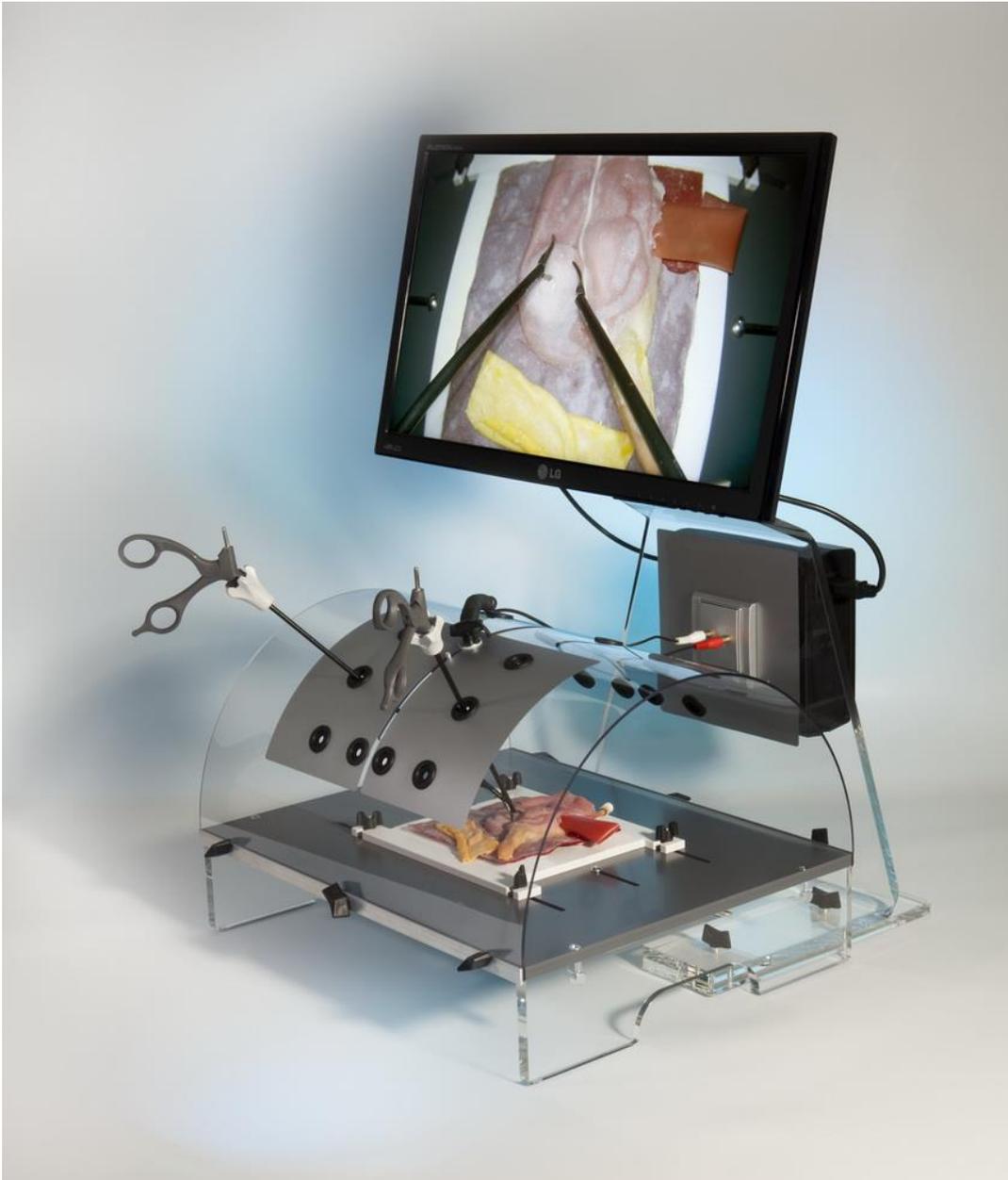
## 2. Conclusion

La visualisation en 3D en laparoscopie, tel qu'EinsteinVision, offre à l'opérateur:

- Une réduction du temps opératoire par les chirurgiens experts et novices
- Une meilleure perception de la profondeur
- Une perspective d'utilisation de la chirurgie mini-invasive chez les nourrissons et nouveau-nés.



## IV. ETUDES SUR SIMULATEUR



## 1. Evaluation des compétences sur un plancher pelvien de formation

### **Article 13: Three-dimensional laparoscopic imaging improves surgical performance on standardized ex-vivo laparoscopic tasks.**

Honeck P<sup>1</sup>, Wendt-Nordahl G, Rassweiler J, Knoll T.

<sup>1</sup> Department of Urology, Klinikum Sindelfingen-Böblingen, Sindelfingen, Germany.

J Endourol. 2012 Aug; 26(8):1085-8. doi: 10.1089/end.2011.0670

#### CONTEXTE

La laparoscopie conventionnelle en 2D a été limitée par le manque de perception de la profondeur et d'orientation dans l'espace. Ce désavantage peut affecter la performance chirurgicale, la durée opératoire, ou la morbidité. La perception de la profondeur, la résolution dans l'espace et la précision peuvent être améliorées par la visualisation 3D.

#### OBJECTIF

Cette étude évalue l'impact de la visualisation 3D Full HD ([EinsteinVision](#)) sur la performance de chirurgiens novices et experts au travers de tâches standard de chirurgie laparoscopique sur un modèle *ex-vivo* (plancher pelvien de formation).

#### MATERIELS & METHODES

Un système de visualisation 3D Full HD et un système 2D HD ont été utilisés. Un total de 10 experts et 10 novices en laparoscopie ont été évalués pendant la réalisation de tâches standards sur un plancher pelvien de formation. Les participants ont été divisés en 2 groupes travaillant soit en 2D soit avec EinsteinVision.

Les paramètres mesurés étaient le temps nécessaire à la réalisation de chaque tâche et la durée totale de la procédure, le nombre de pertes de matériel de travail, le nombre de saisies ratées, et le nombre d'assistances demandées. L'analyse statistique a été faite en utilisant le test de Wilcoxon.

#### RESULTATS

Les résultats ont montré une différence significative en faveur d'EinsteinVision pour le nombre de saisies ratées chez les experts et les novices ( $p < 0.0001$ ).

Une différence significative a aussi été observée pour la perte de matériel de travail chez les novices ( $p = 0.0381$ ). L'étude était limitée par sa faible taille d'échantillon.

#### CONCLUSIONS

La visualisation 3D avec EinsteinVision améliore l'orientation spatiale et la perception de la profondeur en laparoscopie sous conditions *ex-vivo*.

## 2. Compétences opératoires

### **Article 14: Three-dimensional vs standard laparoscopy: comparative assessment using a validated program for laparoscopic urologic skills.**

Cicione A<sup>1</sup>, Autorino R, Breda A, De Sio M, Damiano R, Fusco F, Greco F, Carvalho-Dias E, Mota P, Nogueira C, Pinho P, Mirone V, Correia-Pinto J, Rassweiler J, Lima E.

<sup>1</sup> Life and Health Sciences Research Institute, Universidade do Minho, Braga, Portugal; Urology Unit, Magna Graecia University, Catanzaro, Italy.

Urology. 2013 Dec; 82(6):1444-50. doi: 10.1016/j.urology.2013.07.047.

#### OBJECTIF

Comparer les performances opératoires entre des utilisateurs de la dernière génération de système 3D et ceux d'un système 2D standard.

#### METHODES

Une étude prospective observationnelle a été conduite pendant la 4<sup>ème</sup> édition de la « Minimally Invasive Urological Surgical Week Course » à Braga (Portugal) en Avril 2013. Les élèves et leurs professeurs (10 experts en laparoscopie et 23 internes sans expérience) ont réalisé des tâches standardisées en laboratoire et ont été assignés de manière aléatoire en 2 groupes ; un réalisant des laparoscopies en 3D, l'autre en 2D. Cinq tâches définies par « European Training in Basic Laparoscopic Urological Skills » ont été évaluées. Le temps nécessaire pour accomplir chaque tâche et les erreurs effectuées, ont été enregistrées et analysées. Un questionnaire de fin d'étude a été rempli par les participants.

#### RESULTATS

<i>Paramètres évalués</i>			
	<b>2D</b>	<b>3D</b>	<b>p</b>
<b>Temps global (secondes)</b>	1299 (620-1723)	1115 (596-1469)	<b>0.027</b>
<b>Erreurs</b>	3 (2.5-5)	2 (1-3)	<b>0.001</b>

Au total, une performance significativement meilleure a été obtenue en 3D en termes de temps et en nombre d'erreurs.

Néanmoins, les experts ont été plus rapides uniquement pour le transfert d'objets ("peg transfer") en utilisant la 3D.

Le groupe « sans expérience » a amélioré sa performance dans 3 des 5 tâches.

Une corrélation linéaire entre le niveau d'expérience et la performance a été trouvée.

Les tâches avec une image 3D ont été perçues comme plus « simples » par un tiers des internes sans expérience en laparoscopie ( $p = 0.027$ ).

#### CONCLUSIONS

L'image en 3D semble faciliter la performance des chirurgiens urologues sans expérience en laparoscopie dans un modèle en laboratoire.

L'avantage de la 3D pour ceux avec expérience reste à démontrer.

## 4. Courbe d'apprentissage des chirurgiens novices en laparoscopie 3D

### **Article 15: Three-dimensional Laparoscopy: Does Improved Visualization Decrease the Learning Curve Among Trainees in Advanced Procedures?**

Cologne KG<sup>1</sup>, Zehetner J, Liwanag L, Cash C, Senagore AJ, Lipham JC.

<sup>1</sup> Department of Surgery, Keck School of Medicine, University of Southern California, Los Angeles, CA. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2015 Aug;25(4):321-3. doi: 10.1097/SLE.000000000000168.

#### OBJECTIF

La laparoscopie conventionnelle est difficile à maîtriser parce qu'elle inclut une interprétation en 3D sur un écran en 2D. L'effet de la technologie 3D sur la courbe d'apprentissage des chirurgiens n'est pas connu. Nous avons pour objectif d'évaluer l'efficacité de la 3D sur l'apprentissage et la performance de tâches par laparoscopie.

#### METHODES

Des étudiants en médecine sans expérience en laparoscopie (novices) ont été évalués sur le transfert des objets immobiles et sur la suture en laparoscopie. Les tâches ont été répétées en utilisant des caméras 2D et 3D et des instruments standard. Le temps et les taux d'erreurs (tentatives ratées, objets tombés, et échec pour accomplir des tâches) ont été enregistrés.

#### RESULTATS

29 étudiants novices ont montré une baisse de 45.5% du temps nécessaire en 3D pour transférer des objets immobiles (« PEG transfer ») (moyenne de 207 secondes en 2D vs. 113 secondes en 3D  $p<0.001$ ).

Le taux d'erreurs tend vers une diminution de 50% avec la 3D (4 erreurs en 2D versus 2 erreurs en 3D  $p=0.8$ ).

La moyenne du taux d'objets tombés tend vers une réduction à 0 en 3D  $p=0.8$ .

Une réduction similaire du temps de sutures (46,5%) a également été observée (moyenne de 403 secondes en 2D vs. 220 secondes en 3D  $p<0.001$ ).

#### CONCLUSIONS

Nos résultats indiquent que la 3D améliore significativement la visualisation et la capacité à réaliser des tâches complexes sur un modèle *ex vivo* d'entraînement. Cette technologie peut être très efficace pour enseigner des compétences de laparoscopie avancées à l'heure où le temps de travail est restreint.

## Article 16: Is a robotic system really better than the three-dimensional laparoscopic system in terms of suturing performance? : Comparison among operators with different levels of experience

Young Suk Park<sup>1</sup> Aung Myint Oo<sup>1,3</sup> Sang-Yong Son<sup>1</sup> Dong Joon Shin<sup>1</sup> Do Hyun Jung<sup>1</sup> Sang-Hoon Ahn<sup>1</sup> Do Joong Park<sup>1,2</sup> Hyung-Ho Kim<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department of Surgery, Seoul National University Bundang Hospital, 166 Gumi-ro, Bundang-gu, Seongnam-shi, Gyeonggi-do 463-707, South Korea

<sup>2</sup> Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, South Korea

<sup>3</sup> Department of General Surgery, Tan Tock Seng Hospital, Novena, Singapore

Surg Endosc (2016) 30:1485–1490 DOI 10.1007/s00464-015-4357-9

### OBJECTIF :

Analyse comparant les compétences de chirurgiens expérimentés et inexpérimentés lors de l'exécution de sutures à l'aide d'un appareil laparoscopique 2D, d'un robot à visualisation 3D et d'un laparoscope avec visualisation 3D.

### MATERIELS & METHODES :

20 chirurgiens dont 9 experts en laparoscopie, 7 avec un niveau intermédiaire et 4 novices ont réalisé 3 essais sur chaque appareil (Laparoscope 2D, robot et 3D). Le taux d'erreurs et le temps d'accomplissement des tâches ont été évalués.

### RESULTATS :

<i>Taux d'erreurs</i>				
	Laparoscopie 2D	Robot	Laparoscopie 3D	<i>p</i>
<b>Novices</b>	100%	0%	100%	<b>&lt;0.001</b>
<b>Intermédiaires</b>	23.8%	0%	4.8%	<b>0.04</b>
<b>Experts</b>	7.4%	0%	3.7%	0.769

Seuls les chirurgiens experts ont réduit significativement le temps d'exécution de certaines tâches de suture et le temps total de suture grâce à la laparoscopie en 3D.

### CONCLUSION :

Le robot est bénéfique aux novices en laparoscopie.

Les experts ont accompli la tâche de la même manière, indépendamment de la technique utilisée. Toutefois, leur temps d'exécution était beaucoup plus rapide avec la laparoscopie 3D.

Les chirurgiens novices en laparoscopie améliorent leurs performances avec les robots 3D et la chirurgie laparoscopique 3D.

## 5. Comparaison entre les performances de chirurgiens experts et novices

### **Article 17: Does a 3D Image Improve Laparoscopic Motor Skills?**

Folaranmi SE<sup>1</sup>, Partridge RW<sup>2</sup>, Brennan PM<sup>3</sup>, Hennessey IA<sup>1</sup>.

1 Alder Hey Children's Hospital, Liverpool, United Kingdom.

2 Royal Hospital for Sick Children, Edinburgh, Scotland, United Kingdom.

3 Western General Hospital, Edinburgh, Scotland, United Kingdom.

J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2016 Aug; 26(8):671-3. doi: 10.1089/lap.2016.0208.

#### OBJECTIF

Déterminer de manière quantitative si l'image 3D améliore la performance laparoscopique comparativement à l'image 2D et son effet sur la courbe d'apprentissage.

#### METHODES

Il s'agit d'une étude prospective avec 5 chirurgiens novices et 5 experts. Chacun d'entre eux a réalisé une tâche par laparoscopie sur une boîte de simulation, alternant entre image laparoscopique en 2D et en 3D, jusqu'à ce qu'ils aient répété la tâche 5 fois en 2D et 5 fois en 3D.

Une caméra dédiée à la capture des mouvements a été utilisée pour déterminer le temps nécessaire pour accomplir chaque tâche (secondes) et la distance parcourue par les instruments (mètres)

#### RESULTATS

Pour les experts, le temps moyen pris pour réaliser la tâche en 3D était significativement plus court qu'en 2D, 40.2 secondes versus 51.2 secondes,  $p < 0.0001$ .

Pour les novices, la réalisation de la tâche était significativement plus rapide en 3D, 56.4 secondes versus 82.7 secondes,  $p < 0.0001$ .

Il n'y a pas eu de différence significative entre le temps moyen pris par un novice pour réaliser la tâche en 3D et celui pris par un expert avec une caméra 2D, 56.4 secondes versus 51.3 secondes,  $p = 0.3341$ .

#### CONCLUSIONS

L'utilisation de la 3D confère un avantage de performance significatif par rapport à la 2D. Cela a été quantitativement mesuré au travers des tâches laparoscopiques chez les experts et les novices.

L'utilisation de la 3D paraît améliorer la performance d'un novice au point qu'il n'y ait pas de différence statistique avec un expert utilisant la 2D.

## 6. Revue des études analysant les chirurgies 3D

### **Article 18: Three-dimensional versus two-dimensional visualization in laparoscopy: a systematic review.**

Sørensen SM<sup>1</sup>, Savran MM<sup>1</sup>, Konge L<sup>1</sup>, Bjerrum F<sup>2</sup>.

1. Centre for Clinical Education, University of Copenhagen, Blegdamsvej 9, 2100, Copenhagen, Capital Region, Denmark.

2. Department of Gynecology, The Juliane Marie Centre for Children, Women and Reproduction, Rigshospitalet, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.

Surg Endosc. 2016 Jan; 30(1):11-23. doi: 10.1007/s00464-015-4189-7.

#### CONTEXTE

La chirurgie laparoscopique est largement pratiquée et a pour conséquence un temps de récupération plus rapide et une diminution de la durée de séjour à l'hôpital comparativement à la laparotomie.

Cependant, la chirurgie laparoscopique en 2D est plus difficile que la chirurgie ouverte, en partie parce que les chirurgiens doivent opérer dans un espace en 3D avec une image en 2D entraînant un manque de perception de la profondeur.

Pour résoudre ce problème, l'imagerie 3D pour la laparoscopie a été développée.

#### MATERIELS & METHODES

Une revue systématique de la littérature a été conduite afin d'identifier les études randomisées, contrôlées qui comparent la laparoscopie en 3D versus 2D. La recherche a été faite en respect des recommandations PRISMA en utilisant les bases électroniques PubMed, EMBASE, et The Cochrane Library. Aucune restriction de langue ou d'année n'a été appliquée. Les données extraites étaient la taille de la cohorte et ses caractéristiques, les compétences testées ou opérations réalisées, instruments utilisés, résultats mesurés, et conclusions.

#### RESULTATS

340 articles ont été enregistrés et 31 essais cliniques randomisés contrôlés ont été inclus dans la revue dont 3 essais avec un contexte clinique et 28 dans un contexte de simulation.

22 des 31 essais (71%) ont montré une réduction du temps opératoire, et 12 essais sur 19 (63%) ont montré une réduction des erreurs en utilisant la 3D comparativement à la 2D.

#### CONCLUSIONS

Dans l'ensemble, la laparoscopie 3D semble améliorer la vitesse d'exécution et réduire le nombre d'erreurs commises comparativement à la 2D. De plus, le prix est plus abordable que le système robotiques 3D.

La plupart des études à date ont évalué la laparoscopie 3D en condition de simulation.

## 7. Conclusion

En condition de simulation, la visualisation en 3D en laparoscopie, tel qu'EinsteinVision, offre à l'opérateur:

- Diminuer le nombre de saisies ratées chez les chirurgiens experts et novices
- Diminuer le temps moyen de réalisation des tâches
- Réduire le temps de suture
- Améliorer la performance des médecins
- Un moyen d'enseigner des compétences avancées en laparoscopie

## V. EN RESUME

La principale limitation de la laparoscopie en 2D était la définition de son image. Elle entraînait un manque de perception en profondeur, ce qui augmentait la tension oculaire pour le chirurgien au détriment de la sécurité de la laparoscopie<sup>19</sup>.

La visualisation en 3D-HD avec perception de la profondeur et la rétroaction tactile rend la chirurgie laparoscopique plus acceptable, sûre et rentable. Elle améliore la précision chirurgicale et la coordination main-œil, les instruments classiques et tous les instruments simples peuvent être utilisés, les dépenses en immobilisations, les coûts récurrents et les coûts de maintenance annuels sont moindres. En outre, elle améliore les compétences d'un bon chirurgien et réduit la courbe d'apprentissage d'un chirurgien novice réduisant le temps chirurgical, ainsi que les coûts, l'exposition aux agents anesthésiques et la morbidité, améliorant la qualité des soins dispensés aux patients<sup>19</sup>.

Sur la base de ces données, selon les chirurgies, les avantages d'un système de visualisation 3D, tel que le système *EinsteinVision* contribue à :

- le patient :
  - Versus laparoscopie 2D :
    - une diminution du nombre d'incision
    - une récupération des fonctions plus rapide après l'opération (ex : chirurgie urologique)
  - Versus laparotomie :
    - une diminution de la douleur postopératoire
    - une diminution de la prise d'analgésique en postopératoire
    - une réduction du temps d'hospitalisation
    - une diminution de la morbidité
  
- l'opérateur :
  - Versus laparoscopie 2D :
    - une meilleure perception de la profondeur grâce à la qualité d'image
    - la diminution du nombre d'erreurs commises
    - une meilleure précision chirurgicale
    - la diminution du temps opératoire
    - une meilleure coordination main – œil
    - l'exécution plus rapide de certaines étapes pour les chirurgiens novices et experts
    - de meilleures performances pour les chirurgiens novices et experts
    - moins de conversion en laparotomie
  
- l'institution :
  - Versus laparoscopie 2D
    - une alternative acceptable par rapport au robot (prix)
    - une réduction du temps d'hospitalisation et donc des coûts
    - un moyen efficace pour enseigner des compétences avancées en laparoscopie

# VI. BIBLIOGRAPHIE

## *Introduction*

<sup>1</sup>**Bove**\_3D vs 2D laparoscopic radical prostatectomy in organ-confined prostate cancer: comparison of operative data and pentafecta rates: a single cohort study. BMC Urology\_2015; pages 1-8.

<sup>2</sup>**Hiroaki**\_Robotic surgery for rectal cancer. Asian J Endosc Surg\_2017 ; pages 1-8.

<sup>3</sup>**Aykan**\_Perioperative, Pathologic, and Early Continence Outcomes Comparing Three-Dimensional and Two-Dimensional Display Systems for Laparoscopic Radical Prostatectomy A Retrospective, Single-Surgeon Study. Journal of Endourology\_2014; pages 539-543

<sup>4</sup>**Alemzadeh**\_Adverse Events in Robotic Surgery: A Retrospective Study of 14 Years of FDA Data. PLOSone\_2016; pages 1-20.

## *Chirurgie digestive*

<sup>5</sup>**Currò**\_Three-Dimensional (3D) Versus Two-Dimensional (2D) Laparoscopic Bariatric Surgery: a Single-Surgeon Prospective Randomized Comparative Study. Obes Surg\_2015

<sup>6</sup>**Currò**\_Three-Dimensional Versus Two-Dimensional Laparoscopic Cholecystectomy: Is Surgeon Experience Relevant? J Laparoendosc Adv Surg Tech A\_2015; pages 566-570

<sup>7</sup>**Velayutham**\_3D visualization reduces operating time when compared to high-definition 2D in laparoscopic liver resection: a case-matched study. Surg Endosc\_2016

## *Chirurgie en urologie*

<sup>1</sup>**Bove**\_3D vs 2D laparoscopic radical prostatectomy in organ-confined prostate cancer: comparison of operative data and pentafecta rates: a single cohort study. BMC Urology\_2015; pages 1-8.

<sup>3</sup>**Aykan**\_Perioperative, Pathologic, and Early Continence Outcomes Comparing Three-Dimensional and Two-Dimensional Display Systems for Laparoscopic Radical Prostatectomy A Retrospective, Single-Surgeon Study. Journal of Endourology\_2014; pages 539

## *Chirurgie cardiaque*

<sup>8</sup>**Westhofen**\_A matched pairs analysis of non-rib-spreading, fully endoscopic, mini-incision technique versus conventional mini-thoracotomy for mitral valve repair. Eur J Cardiothorac Surg\_2016; pages 1-7

<sup>9</sup>**Perier**\_3D video-assistance: a giant leap for totally endoscopic minimally invasive mitral valve repair. EACTS 2016 Barcelona 2016 Sunday October 2 2016

## *Chirurgie gynécologique*

<sup>10</sup>**Tuschy**\_Full High-definition three-dimensional gynaecological laparoscopy-clinical assessment of a new robot-assisted device. In Vivo\_2014 ; pages 111-115

<sup>11</sup>**Berlit**\_Laparoscopic hysterectomy in the overweight and obese: does 3D imaging make a change? Arch Gynecol Obstet\_2017

*Chirurgie chez l'animal*

<sup>12</sup>**Feng**\_3-Dimensional (3D) laparoscopy improves operating time in small spaces without impact on hemodynamics and psychomental stress parameters of the surgeon. Surg Endosc\_2015

*Études sur simulateur*

<sup>13</sup>**Honeck**\_Three-dimensional laparoscopic imaging improves surgical performance on standardized ex-vivo laparoscopic tasks. J Endourol\_2012 : pages 1085-1088

<sup>14</sup>**Cicione**\_Three-dimensional vs standard laparoscopy: comparative assessment using a validated program for laparoscopic urologic skills. Urology\_2013 ; pages 1444-1450

<sup>15</sup>**Cologne**\_Three-dimensional Laparoscopy: Does Improved Visualization Decrease the Learning Curve Among Trainees in Advanced Procedures? Surg Laparosc Endosc Percutan Tech\_2015 ; pages 321-323

<sup>16</sup>**Park**\_Is a robotic system really better than the three-dimensional laparoscopic system in terms of suturing performance?: comparison among operators with different levels of experience. Surg Endosc\_2016

<sup>17</sup>**Folaranmi**\_Does a 3D Image Improve Laparoscopic Motor Skills? J Laparoendosc Adv Surg Tech A\_2016; pages 1-3

<sup>18</sup>**Sørensen**\_Three-dimensional versus two-dimensional visualisation in laparoscopy: a systematic review. Surg Endosc\_2016

*Résumé*

<sup>19</sup>**Sinha**\_Three-dimensional laparoscopy : Principles and practice. J. Minim Access Surg\_2017

Gamme Aesculap® EinsteinVision®

Dispositifs médicaux, consultez les notices et les étiquetages spécifiques à chacun des dispositifs pour plus d'information.

Lire attentivement les instructions figurant sur les notices et/ou étiquettes avant utilisation.

Produits non pris en charge au titre de la LPPR\*

\* Liste des produits et prestations remboursables au titre de l'article L-165-1 du code de la sécurité sociale

Distribué par :

B. Braun Medical | 204 avenue du Maréchal Juin | 92100 Boulogne Billancourt - France

Tél. 01 41 10 53 00 | Fax 01 41 10 53 99 | [www.bbraun.fr](http://www.bbraun.fr)

B. Braun Medical SAS au capital de 31 000 000 € | RCS Nanterre 562050856

Le présent document, son contenu, et notamment les données institutionnelles, les informations, les marques et les logos qui y sont mentionnés sont la propriété exclusive de B. Braun. Toute représentation et/ou reproduction, partielle ou totale, de ce document et de son contenu, sans l'accord exprès et préalable de B. Braun, est strictement interdite et constitue une infraction aux droits de propriété intellectuelle de B. Braun. Document réservé aux professionnels de santé. Document et photo non contractuels.

Document réservé aux professionnels de santé.

Référence : CEL\_20171211