



**Juin 2024, Volume 8
N°1, Pages 1 - 103**

**ASSOCIATION SÉNÉGALAISE
DE CHIRURGIE**

Journal Africain de Chirurgie

Revue de l'Association Sénégalaise de Chirurgie

Journal Africain de Chirurgie
Service de Chirurgie Générale
CHU Le DANTEC
B.P. 3001, Avenue Pasteur
Dakar-Sénégal
Tél. : +221.33.822.37.21
Email : jafchir@gmail.com

COMITE DE LECTURE

Papa Salmane Ba -**Chir. Cardio-Vasc. et Thoracique**
Mamadou Diawo Bah - **Anesthésie-Réanimation**
Mamadou Cissé- **Chirurgie Générale**
Ndèye Fatou Coulibaly -**Orthopédie-Traumatologie**
Richard Deguenonvo -**ORL-Chir. Cervico-Faciale**
Ahmadou Dem -**Cancérologie Chirurgicale**
Madieng Dieng- **Chirurgie Générale**
Abdoul Aziz Diouf- **Gynécologie-Obstétrique**
Mamour Gueye - **Gynécologie-Obstétrique**
Sidy Ka -**Cancérologie Chirurgicale**
Ainina Ndiaye - **Anatomie-Chirurgie Plastique**
Oumar Ndour- **Chirurgie Pédiatrique**
André Daniel Sané - **Orthopédie-Traumatologie**
Paule Aida Ndoye- **Ophthalmologie**
Mamadou Seck- **Chirurgie Générale**
Yaya Sow- **Urologie-Andrologie**
Alioune BadaraThiam- **Neurochirurgie**
Alpha Oumar Touré - **Chirurgie Générale**
Silly Touré - **Stomatologie et Chir.Maxillo-Faciale**

COMITE SCIENTIFIQUE

Mourad Adala (**Tunisie**)
Momar Codé Ba (**Sénégal**)
Cécile Brigand (**France**)
Amadou Gabriel Ciss (**Sénégal**)
Mamadou Lamine Cissé (**Sénégal**)
Antoine Doui (**Centrafrique**)
Aissatou Taran Diallo(**Guinée Conakry**)
Biro Diallo (**Guinée Conakry**)
Folly Kadidiatou Diallo (**Gabon**)
Bamourou Diané (**Côte d'Ivoire**)
Babacar Diao (**Sénégal**)
Charles Bertin Diémé (**Sénégal**)
Papa Saloum Diop(**Sénégal**)
David Dosseh (**Togo**)
Arthur Essomba (**Cameroun**)
Mamadou Birame Faye (**Sénégal**)
Alexandre Hallode (**Bénin**)
Yacoubou Harouna (**Niger**)
Ousmane Ka (**Sénégal**)
Omar Kane (**Sénégal**)
Ibrahima Konaté (**Sénégal**)
Roger Lebeau (**Côte d'Ivoire**)
Fabrice Muscari (**France**)
Assane Ndiaye (**Sénégal**)
Papa Amadou Ndiaye (**Sénégal**)
Gabriel Ngom (**Sénégal**)
Jean Léon Olory-Togbe (**Bénin**)
Choua Ouchemi(**Tchad**)
Fabien Reche (**France**)
Rachid Sani (**Niger**)
Anne Aurore Sankalé (**Sénégal**)
Zimogo Sanogo (**Mali**)
Adama Sanou (**Burkina Faso**)
Mouhmadou Habib Sy (**Sénégal**)
Adegne Pierre Togo (**Mali**)
Aboubacar Touré (**Guinée Conakry**)
Maurice Zida (**Burkina Faso**)
Frank Zinzindouhou (**France**)



ASSOCIATION SÉNÉGALAISE
DE CHIRURGIE

Journal Africain de **Chirurgie**

Revue de l'Association Sénégalaise de Chirurgie

ISSN 2712 - 651X
Juin 2024, Volume 8,
N°1, Pages 1 - 103

COMITE DE REDACTION

Directeur de Publication

Pr. Madieng DIENG

Email : madiengd@homail.com

Rédacteur en Chef

Pr. Ahmadou DEM

Email : adehdem@gmail.com

Rédacteurs en Chef Adjoints

Pr. Alpha Oumar TOURE

Email : alphaoumartoure@gmail.com

Pr. Mamadou SECK

Email : seckmad@gmail.com

Pr. Abdoul Aziz DIOUF

Email : dioufaziz@live.fr

Maquette, Mise en pages, Infographie et Impression **SDIS** :
Solutions Décisionnelles Informatiques et Statistiques
Tél. +221.77.405.35.28 –Mail : idy.sy.10@hotmail.com

SOMMAIRE

Articles Originaux	Numéros de Pages
1) Aspects épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques du volvulus du colon pelvien à l'Établissement Public de Santé (EPS1) de Mbour : étude rétrospective à propos de 72 cas. Diouf A et al. 1	
2) Aspects épidémiologiques et diagnostiques des malformations congénitales observées dans deux services de chirurgie à Dakar. Koumaré IB et al. 10	
3) Étude préliminaire des traumatismes du système musculo-squelettique par accidents du trafic routier terrestre au CHU Aristide Le Dantec de Dakar. Diop B et al.19	
4) Évaluation de la colectomie idéale au cours du volvulus du côlon pelvien sans nécrose au service de chirurgie de l'Hôpital Ignace Deen. Camara NLY et al. 26	
5) Épidémiologie et prise en charge des traumatismes abdominaux au Centre Hospitalier Régional de Maradi au Niger. Maman Boukari H et al.32	
6) Occlusion intestinale aiguë par strangulation : aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques dans le Service de Chirurgie Générale de l'Hôpital National Ignace Deen CHU de Conakry. Camara NLY et al.40	
7) Evaluation d'un programme de simulation sur pelvi-trainer pour la réalisation des gestes de base en chirurgie mini invasive. Salihou AS et al. 47	
8) Anastomoses iléo-anales et colo-anales : indications et résultats au Service de Chirurgie Générale de l'Hôpital Ignace Deen CHU de Conakry. Camara M et al.58	
9) Prolapsus génitaux : aspects épidémiologiques diagnostiques et thérapeutiques à propos de 58 cas. Thiam O et al..... 63	
10) Brûlure cutanée chez les enfants : aspects cliniques et thérapeutiques au Service de Chirurgie Générale de l'Hôpital Ignace Deen, CHU de Conakry. Bangoura MS et al.73	
CAS CLINIQUES	
11) La polypose recto-colique dégénérée à propos de 4 cas au Service de Chirurgie de l'Hôpital Dalal Jamm. Faye PM et al.78	
12) Fécalome géant à propos d'une observation et revue de la littérature à l'Hôpital Donka. Camara FL et al..... 83	
13) Lymphome diffus à grandes cellules B révélé par une invagination intestinale chez le grand enfant : à propos d'un cas et revue de la littérature. Foadey MKS et al.....88	
14) Abord antéro-latéral de la charnière thoracolumbaire : expérience d'un cas de chylothorax par plaie iatrogène du canal thoracique. SY CN et al.93	
15) Lésion de l'artère poplitée et nécrose musculo-cutanée de la jambe en milieu rural : reconstruction par lambeaux pédiculés. Assere A et al.99	

CONTENTS

Original Articles	Pages Number
1) <i>Epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects of the pelvic colon volvulus at the Public Health Center of Mbour : a retrospective study of 72 cases.</i> Diouf A et al.....1	
2) <i>Epidemiological and diagnostic aspects of congenital malformations observed in two surgical department in Dakar.</i> Koumare IB et al.....10	
3) <i>Preleminary study of the Musculo-skeletal system injuries due to road traffic accidents at the Aristide Le Dantec Hospital in Dakar.</i> Diop B et al.....19	
4) <i>Evauation of ideal colectomy during pelvic colon volvulus without necrosis in the General Surgery Department of Ignace Deen Natinal Hospital.</i> Canara NLY et al.....26	
5) <i>Epidemiology and management of abdominal trauma at the Regional Hospital Center of Maradi in Niger.</i> Maman Boukari H et al.....32	
6) <i>Acute intestinal occlusion by strangulation: epidemiological, clinical and therapeutic aspects in teh General Surgery Department of the Ignace Deen National Hospital in Conakry.</i> Camara NLY et al.....40	
7) <i>Evaluation of a simulation program on pelvi-trainer for performing basic gestures in minimally invasive surgery.</i> Salihou AS et al.....47	
8) <i>Ileo-anal and colo-anal anastomosis : indications et results in the General Surgery department of Ignace Deen Teaching hospital in Conakry.</i> Camara M et al.....58	
9) <i>Genital prolapse : diagnostic and therapeutic epidemiological aspects of 58 cases.</i> Thiam O et al.....63	
10) <i>Skin burn in children : clinical and therapeutic aspects in the general surgery department of the national teaching hospital Ignace Deen in Conakry.</i> Bangoura MS et al.....73	
CASES REPORTS	
11) <i>Four cases of degenerated recto-colic polyposis at the surgical department of Dalal Jamm Hospital.</i> Faye PM et al.....78	
12) <i>Giant fecaloma : a case report and review of literature at Donka Hospital.</i> Camara FL et al.....83	
13) <i>Diffuse large B-Cell Lymphoma revealed by intestinal invagination in older child: a case report and review of the literature.</i> Foadey MKS et al.....88	
14) <i>Anterolateral approach to the thoraco-lumbar hinge: experience of a case with chylothorax by iatrogenic wound of the thoracic duct.</i> Sy CN et al.....93	
15) <i>Popliteal artery injury and musculo-cutaneous necrosis of the leg in a rural setting: reconstruction with pedicled flaps.</i> Assere A et al.....99	

EVALUATION D'UN PROGRAMME DE SIMULATION SUR PELVI-TRAINER POUR LA REALISATION DES GESTES DE BASE EN CHIRURGIE MINI INVASIVE

EVALUATION OF A SIMULATION PROGRAM ON PELVI-TRAINER FOR PERFORMING BASIC GESTURES IN MINIMALLY INVASIVE SURGERY

SALIHOU¹ AS, LIENARD¹ J, BERTE¹ N, LEMELLE¹ J-L

1. Service de Chirurgie Pédiatrique Viscérale et Urologie, CHRU de Nancy-France

Auteur correspondant: SALIHOU Aminou Sadjo, Chirurgien pédiatre, Centre Hospitalier Régional Universitaire de Nancy, 1 rue du Morvan, 54500, Vandoeuvre, France.
sas.amine2@yahoo.fr. ORCID: 0000-0001-9357-4625

RESUME

L'apprentissage de la chirurgie mini-invasive au cours de la formation des Internes rencontre de nombreux obstacles car le bloc opératoire n'est pas l'environnement idéal de cet apprentissage pour des raisons éthiques. Le but de notre travail était d'évaluer l'efficacité de l'entraînement sur simulateur à la réalisation des gestes de base en chirurgie mini-invasive par les Internes de chirurgie. **Matériel et méthode :** Nous avons mené une étude observationnelle et descriptive avec collecte de données de façon prospective sur une période de 2 ans et 6 mois dans le service de chirurgie pédiatrique viscérale et urologie du Centre Hospitalier Régional de Nancy. Les Internes des spécialités pratiquant la chirurgie mini-invasive ont participé à cette étude. Les participants étaient soumis à cinq exercices sur Pelvi-trainer. Les participants étaient soumis à un pré-test, puis des séances d'auto-formation et en fin à une évaluation après 6 mois. La réussite était conditionnée par la validation des 5 exercices du programme. Les performances des participants étaient évaluées à l'aide de la grille *FLS skills training scoresheet* et la grille *Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills* ou *Score GOALS*. **Résultats :** Au total 26 Internes ont participé au programme. Treize (13) d'entre eux ont réussi après une auto-formation de 6 mois et 11 après 12 mois. Deux (02) participants ont validé les 5 exercices au

pré-test. La courbe d'apprentissage des participants nous a montré une amélioration significative des temps d'exercices avec un seuil de significativité $p < 0,05$. **Conclusion:** la simulation est une méthode d'enseignement pratique susceptible d'avoir un impact positif sur l'apprentissage des gestes de bases en chirurgie mini-invasive chez les Internes de chirurgie.

Mots clés : Interne, simulateur, chirurgie mini-invasive

SUMMARY

*Learning minimally invasive surgery during the training of residents encounters numerous obstacles because the operating room is not the ideal environment for this learning for ethical reasons. The aim of our work was to evaluate the effectiveness of simulator training in performing basic procedures in minimally invasive surgery by surgical residents. **Methodology:** We conducted an observational and descriptive study with prospective data collection over a period of 2 years and 6 months in the pediatric visceral surgery and urology department of the Nancy Regional Hospital Center. Residents from specialties practicing minimally invasive surgery participated in this study. Participants were subjected to five exercises on a Pelvi-trainer. Participants were subjected to a pre-test, then self-training sessions and finally to an evaluation after 6 months. Success was conditional on validation of the*

5 exercises in the program. The participants' performances were assessed using the FLS skills training scoresheet and the Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills grid or GOALS Score. **Results:** A total of 26 interns participated in the program. Thirteen (13) of them succeeded after 6 months of self-training and 11 after 12 months. Two (02) participants validated the 5 exercises in the pre-test. The participants' learning curve

showed us a significant improvement in exercise times with a significance threshold of $p < 0.05$. **Conclusion:** simulation is a practical teaching method likely to have a positive impact on the learning of basic procedures in minimally invasive surgery among residents in surgery.

Key words: Surgical residents, simulator, minimally invasive surgery

INTRODUCTION

La chirurgie mini-invasive est une technique chirurgicale permettant au chirurgien d'atteindre un organe par des petites incisions grâce à l'utilisation d'instruments longs et fins couplés à un système d'imagerie vidéo [1]. Elle présente des spécificités qui ne peuvent être appréhendées que par la pratique quotidienne, notamment : la modification des sensations tactiles, la rupture de la coordination directe, la vision bidimensionnelle, les contraintes des instruments et l'amplitude des mouvements. La courbe d'apprentissage encore appelé *learning curve* par les anglosaxons est un terme introduit en 1936 par Wright et al. dans l'industrie de l'aéronautique dont les programmes de formation sont confrontés aux mêmes contraintes que ceux en santé[2,3]. Cette courbe se définit comme étant la progression de l'apprenant dans l'acquisition des séquences de tâches. Elle est extrêmement importante en chirurgie mini-invasive puisqu'elle montre le niveau de performance du chirurgien au début de son expérience et la vitesse avec laquelle il améliore ses performances. L'apprentissage de la chirurgie mini-invasive au cours de la formation des Internes de chirurgie rencontre de nombreux obstacles. Le bloc opératoire n'est pas l'environnement idéal de cet apprentissage pour des raisons éthiques. Aussi, l'augmentation du nombre d'Internes en formation et les repos

compensateurs diminuent le temps de présence au bloc opératoire. Parallèlement, la Haute autorité de santé Française, tout comme le *National Health Service* intègrent actuellement la simulation dans leurs recommandations pour la formation médicale initiale ou continue [1]. Aux Etats-Unis, l'apprentissage par simulation fait partie des exigences lors de la certification en chirurgie au travers du programme *Fundamentals of Laparoscopic Surgery* (FLS) [1,2]. Selon ce programme, les participants s'entraînent jusqu'à obtenir la « proficiency » c'est-à-dire 80% du score de l'expert [1,2]. En France, la certification en chirurgie mini-invasive ne fait pas partie des exigences durant la formation initiale des Internes de chirurgie. Il nous a ainsi paru nécessaire de mettre en place au sein de notre service un programme de formation à la gestuelle de base en chirurgie mini-invasive. L'objectif principal de notre travail était d'évaluer l'efficacité de l'entraînement sur simulateur à la réalisation des gestes de base en chirurgie mini-invasive par les Internes de chirurgie toutes spécialités confondues. La formation sera considérée efficace si l'apprenant est capable, à la fin d'une période d'auto-formation, de valider l'ensemble des 5 exercices du programme. L'efficacité sera exprimée en pourcentage entre le nombre de participants ayant validé la formation et le nombre total de participants ayant participé

à au moins une évaluation. Les objectifs secondaires sont les suivants :

- Mesurer les temps moyens et médians nécessaires à la validation du programme de simulation
- Evaluer les 5 critères du score GOALS avant et après la formation.

MATERIEL ET METHODE

Type d'étude

Nous avons mené une étude mono centrique, observationnelle et descriptive avec collecte de données de façon prospective allant de novembre 2020 à avril 2023 soit une période de 2 ans et 6 mois au sein du Centre Hospitalier Régional et Universitaire de Nancy.

Population d'étude

Ont participé à cette étude les Internes des spécialités pratiquant la chirurgie mini-invasive en cours de validation du Diplôme d'Etude Spécialisées (DES) et les Internes étrangers exerçant dans ces services : Chirurgie viscérale (n=9), Urologie (n=11), Chirurgie pédiatrique (n=11), ORL (n=4), Gynécologie (n=7). La simulation s'est déroulée à l'école de chirurgie de Nancy. La participation au programme était volontaire. Un apprenant était considéré comme participant à la formation s'il réalisait une séance d'évaluation initiale durant laquelle il validait tous les exercices, ou s'il réalisait une séance d'évaluation initiale, au minimum une séance d'auto formation, et s'il participait à l'évaluation finale.

Boite de simulation (Pelvi-trainer)

Notre simulateur de chirurgie mini-invasive encore appelé « Pelvi-trainer » était constitué d'une boîte au travers de laquelle sont passés les instruments, dont un dispositif optique relié à une colonne de laparoscopie. Cela permettait d'afficher les images de l'intérieur du « Pelvi-trainer » sur l'écran de la colonne. Le Pelvi-trainer utilisé durant l'étude était constitué d'une colonne de coelioscopie, optique fixé par un

bras à perfusion, boîte da-Vinci multi trocarts (Figure 1).

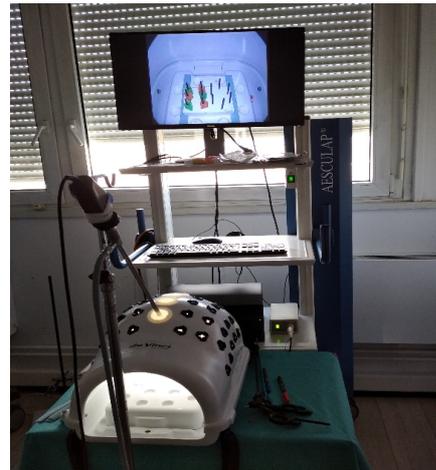


Figure 1: Pelvi-trainer

Exercices et instruments

Les participants étaient soumis à cinq exercices utilisant différents instruments selon le programme FLS (*Fundamentals of Laparoscopic Surgery*) [1].

- Exercice N° 1 : transfert d'objet**
 - Description de l'exercice : Une série de 6 anneaux en gomme sont transférés 1 par 1. Un anneau du côté gauche est saisi avec une pince Maryland dans la main gauche transféré à la pince Maryland dans la main droite, puis placé sur une cheville sur le côté droit (Figure 2).
 - Instruments utilisés : 2 pinces Marylands (Figure 3)
 - Temps de l'exercice : le temps imparti à cet exercice était de 48 secondes
 - Manœuvre éliminatoire : un objet tombé hors de champ visuel était éliminatoire
 - Intérêt : Cet exercice est utilisé pour développer la perception de profondeur ainsi que la perception visuo-spatiale. Il développe également l'utilisation de la main dominante et non dominante.



Figure 2: exercice N°1, transfert d'objet



Figure 4: exercice N°2, découpe de précision



Figure 3: pince Maryland



Figure 5: ciseau endoscopique

b) Exercice N°2 : découpe de précision

- Description de l'exercice : l'exercice consiste à découper un cercle dessiné sur une compresse (Figure 4).
- Instruments utilisés : un ciseau de laparoscopie (Figure 5) et une pince Maryland
- Temps de l'exercice : le temps imparti à cet exercice était de 98 secondes.
- Manœuvre éliminatoire : le non-respect du temps ainsi qu'une découpe en dehors des 2 cercles étaient éliminatoires.
- Intérêt : cet exercice permet d'évaluer la capacité d'appliquer une traction utilisant la main non dominante pour créer un angle de travail avec une coupe précise entre les 2 traits.

c) Exercice N°3 : Boucle de ligature

- Description de l'exercice : Cet exercice consiste à placer et serrer avec précision un nœud coulant pré-noué (endoloop) sur un appendice tubulaire en mousse (Figure 6).
- Instruments utilisés : une pince Maryland, un endoloop (Figure 7) et un ciseau
- Temps de l'exercice : le temps imparti à cet exercice était de 53 secondes
- Manœuvre éliminatoire : cet exercice est éliminatoire si la boucle nouée est lâche, mal placée ou située au delà de 1 mm de la ligne marquée.
- Intérêt : cet exercice permet d'enseigner et d'évaluer la bonne

application d'une boucle de ligature pour le contrôle d'une structure tubulaire (exemple : appendice vermiforme lors d'une appendicectomie).

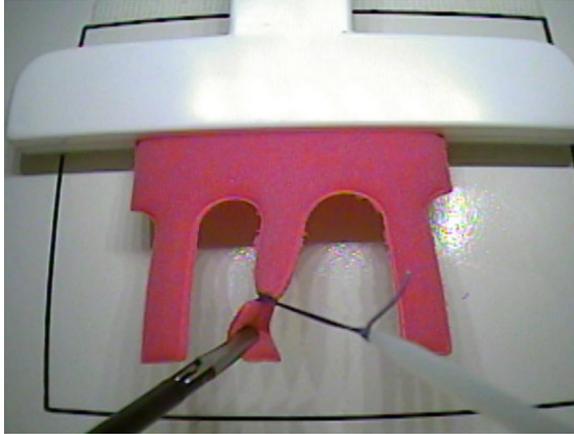


Figure 6: exercice N°3, boucle de ligature



Figure 7: endoloop

d) Exercice N° 4 : Nœud extracorporel

- Description de l'exercice : dans cet exercice, un fil de suture est introduit sur un port aiguille à travers un trocart et l'aiguille est alors correctement positionnée pour la suture. La suture passe à travers des points de repère sur chaque côté d'une fente dans un drain de penrose. Le nœud est réalisé en extra-corporel puis poussé dans le pelvi-trainer à l'aide d'un pousse nœud. Trois nœuds inversés doivent être réalisés (Figure 8).

- Instruments utilisés : deux porte aiguille ou alors une pince Maryland et un porte aiguille (Figure 9), ensuite un pousse nœud (Figure 10), un fil de suture et enfin un ciseau.
- Temps de l'exercice : l'exercice était chronométré avec une limite normale de 136 secondes.
- Manœuvre éliminatoire : l'exercice est invalidé si la suture passe sur l'un ou l'autre côté du drain de penrose à plus de 1 mm des points de marquage.
- Intérêt : cet exercice enseigne et mesure non seulement la perception de la profondeur et la vision spatiale mais aussi la capacité d'utiliser les 2 mains de manière complémentaire. Il favorise aussi le développement visuel et tactile quant à la quantité de force de traction requise pour la suture.

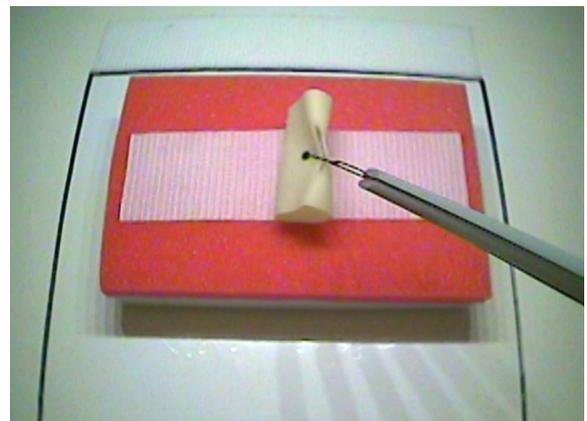


Figure 8: exercice N°4, nœud extracorporel



Figure 9 : porte aiguille endoscopique



Figure 10: pousse nœud

e) Exercice N° 5 : Nœud intracorporel

Le montage est identique à celui du nœud extra-corporel mais les nœuds sont noués en intra-corporel. Le temps requis est de 112 secondes. Les instruments utilisés ainsi que les critères d'invalidation sont les mêmes qu'à l'exercice n°4 (Figure 11).

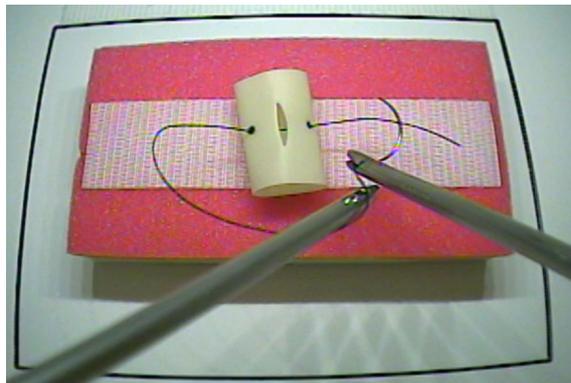


Figure 11 : exercice N°5, nœud intracorporel

Pré-test

Pour chaque participant, un pré-test était réalisé lors de la première séance. Un document explicatif ainsi que les adresses électroniques permettant de visualiser les exercices sont envoyées en amont aux participants. Les actions éliminatoires sont expliquées.

Séances d'autoformation

Les séances d'autoformation étaient réalisées au centre de simulation avec un accès libre, un Pelvi-trainer était disponible pour les participants et la durée optimale de la séance était de 60 à 90 minutes. Maximum 2 sessions par jour étaient

autorisés pour limiter la fatigue. Idéalement, il était conseillé de réaliser des sessions de 60 minutes plusieurs fois par semaine jusqu'à être capable de finir le curriculum. Après chaque séance d'entraînement, le participant signait le cahier d'émargement permettant ainsi de consigner ses heures d'entraînement.

Evaluation des participants

Une évaluation est proposée tous les 6 mois aux participants. La performance des participants était évaluée par 2 chirurgiens experts en laparoscopie (Dr Berte et Dr Lienard) à l'aide de la grille *FLS skills training scoresheet* (cf annexe 1). La qualité des gestes notamment la dextérité bimanuelle, la perception de la profondeur, l'efficacité, la préhension et l'autonomie ont été évalués à l'aide de la grille *Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills* ou encore *Score GOALS* (cf annexe 2). Chaque critère de qualité était noté de 1 à 5 et les résultats étaient additionnés pour obtenir un score total de 25. Plusieurs essais étaient possibles pour la réalisation des exercices, la durée totale de la séance d'évaluation devant être inférieure à 60 minutes.

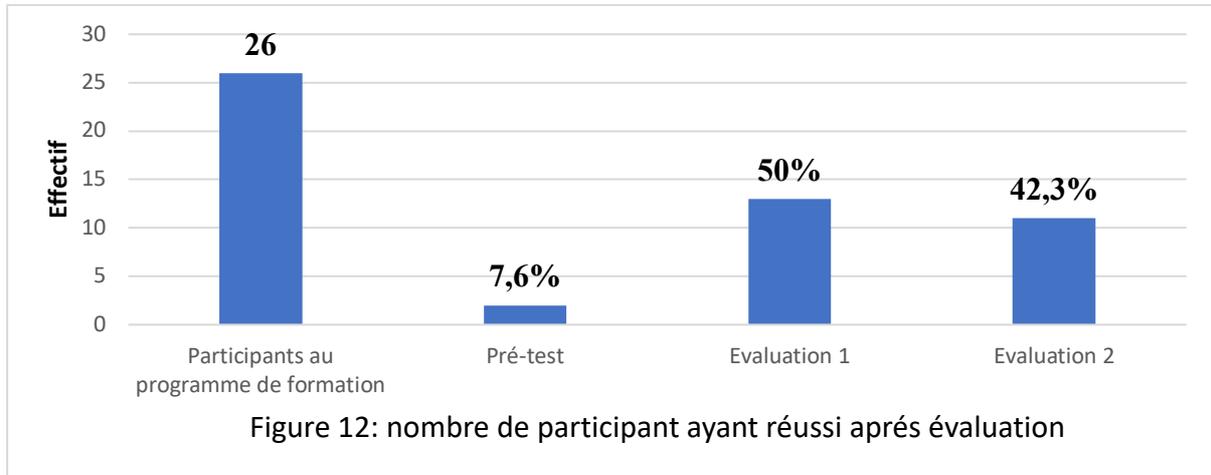
Analyse statistique

Pour juger la performance des participants, nous avons comparés les moyennes des temps obtenues au cours du pré-test et des évaluations consécutives pour les 5 exercices. Pour ce faire, nous avons utilisé un test ANOVA simple à un facteur permettant de mettre en évidence les différences significatives ($p < 0,05$). Nous avons préalablement vérifié que les données étaient distribuées selon la loi normale avec le test de Kolmogorov-Smirnov et de Shapiro-Wilk.

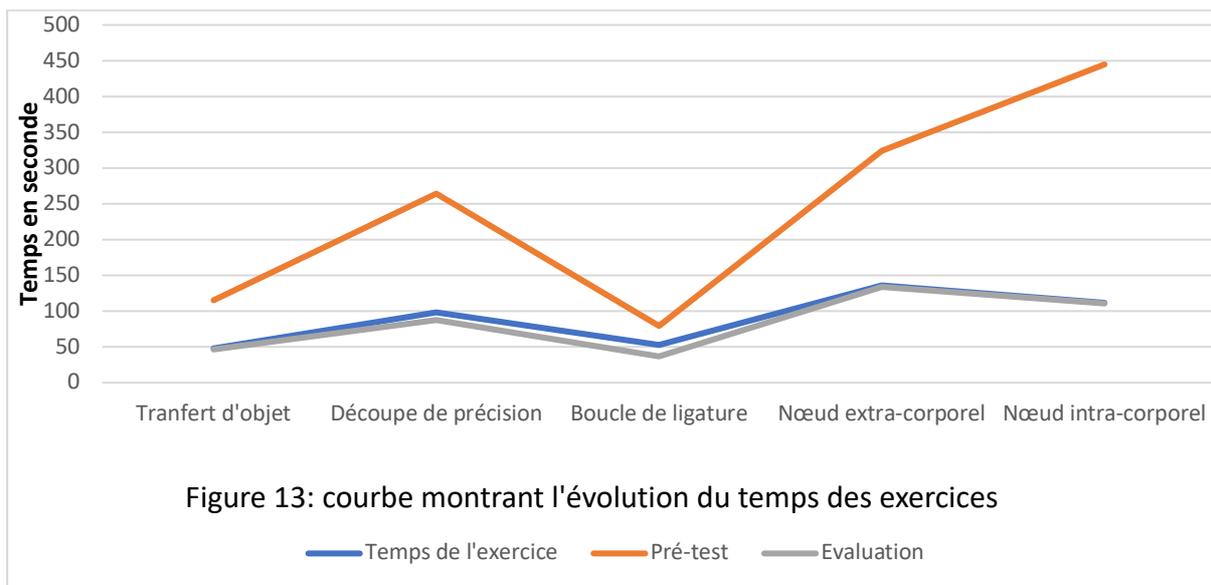
RESULTATS

Au total 26 Internes ont participé au programme. Deux (02) participants ont réussi aux 5 exercices au pré-test. Treize participants (13) avaient réussi l'évaluation après 6 mois d'auto-formation et 11 d'entre

eux avaient réussi après 12 mois d'auto-formation. La figure 12 nous illustre le taux de réussite des participants.



La figure 13 nous montre qu'avec les séances d'auto-formation, les participants ont amélioré leur temps d'exercice.



Les tableaux I à V montrent en plus des temps moyens au pré-test et à l'évaluation une amélioration de la qualité des gestes lors des différents exercices.

Tableau I: Transfert d'objet.

Transfert d'objet n=26	Pré-test	Evaluation	<i>p</i>
Durée (seconde)	115,66	46,2	.003
Sortie du champ	2	0	

*P<0,05

Tableau II: Découpe de précision

Découpe de précision n=26	Pré-test	Evaluation	<i>p</i>
Durée (seconde)	264,66	87,87	.001
Découpe entre les 2 lignes	14	26	

*P<0,05

Tableau III: Boucle de ligature

Boucle de ligature n= 26	Pré-test	Evaluation	<i>p</i>
Durée	79,34	36,8	.001
Nœud sécurisé	26	26	
Boucle mal placée	6	0	

*P<0,05

Tableau IV: Nœud extra-corporel.

Nœud extra- corporel n=26	Pré-test	Evaluation	<i>p</i>
Durée (seconde)	323,4	133,86	.016
Nœud sécurisé	21	26	
Fermeture des berges de penrose	22	26	
Précision sur le point de penrose	15	26	
Pas d'avulsion du nœud	26	26	

*P<0,05

Tableau V: Nœud intra-corporel.

Noeud extra-corporel n=26	Pré-test	Evaluation	<i>p</i>
Durée (seconde)	444,88	111,2	.017
Nœud sécurisé	22	26	
Fermeture des berges de penrose	22	26	
Precision sur le point de penrose	19	26	
Pas d'avulsion du nœud	26	26	

*P<0,05

Tableau VI: score GOALS

n=26	Profondeur /5	Dextérité bimanuelle /5	Efficacité /5	Préhension /5	Autonomie /5	Score total /25
Pré-test	2,8	2,8	2,8	3,04	3	14,4
Evaluation	3,8	4	4,3	3,54	4	19,6

DISCUSSION

Le compagnonnage au bloc opératoire ne suffit plus dans les centres où la chirurgie mini-invasive tient de plus en plus une place importante dans l'arsenal thérapeutique. L'apprentissage doit être complété d'outils pédagogiques accessibles, utilisables dans des conditions reproductibles et grâce auxquels la progression de l'apprenant doit pouvoir être objectivée. Notre étude nous a permis d'enregistrer un taux de réussite de 50% après une auto-formation de 6 mois et de 100% après 12 mois. Ce résultat est en accord avec celui de Derossis et al. au Canada qui avait noté une amélioration des performance des résidents de chirurgie après une auto-formation de 5 séances par semaine pour une durée de 7 semaines [4]. Dans notre étude, la période d'auto-formation de 6 mois avant évaluation permet aux participants d'améliorer leur performance technique sur simulateur en s'entraînant à la convenance de leur horaire tout en poursuivant leur formation. De plus cela évite que les participants soient limités par la fatigue. Notre étude a montré que des apprenants sans expériences sont capables d'apprendre les bases de la chirurgie mini-invasive. L'analyse de la courbe d'apprentissage des participants permet de constater une amélioration significative en termes de temps dans tous les cinq exercices. Ce constat a été également retrouvé par Mata et al. en Espagne. Pour ce dernier, la courbe d'apprentissage des élèves s'améliore avec les séances de répétitions permettant ainsi d'atteindre une stabilisation [5]. Nous avons noté que l'exercice 3 consistant à réaliser une boucle

de ligature semble être le plus accessible pour les participants. Dans cet exercice, les temps moyens des participants au pré-test et à l'évaluation sont les plus bas (Figure 13). Malgré cela, la réduction de ce temps était significativement importante. Ce constat a été rapporté par Derossis et al. qui notait dans sa série que les exercices sur simulateur les plus accessibles pour les résidents était la boucle de ligature et le transfert d'objet[4]. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces exercices semblent moins complexes au vu du temps qui leur est imparti, mais aussi du nombre d'instrument nécessaire pour la réalisation de ces gestes. De nombreuses études apportent des preuves en faveur de la diminution de temps sur l'exécution des différents exercices sur pelvi-trainer et cela ne saurait être dissociée des séances d'auto-entraînement sur le long terme [6,7]. Selon Fitts et al. l'apprentissage d'une tâche ou d'une habilité technique passe par trois phases qui sont : la phase cognitive, intégrative et d'automatisation [8]. La phase cognitive étant celle de l'observation et de l'intellectualisation des tâches, alors que la phase intégrative consiste à l'acquisition de la dextérité des gestes à travers d'exercices pratiques. Elle est la phase la plus longue dans l'apprentissage et déterminera le niveau futur d'expertise de l'apprenant. Quand à la phase d'automatisation, l'apprenant ne réfléchit plus aux gestes à accomplir mais plutôt à la manière de les améliorer en terme de confort et d'efficacité. Dans notre étude, l'évaluation des participants à l'aide du score GOALS

nous a montré une amélioration de la qualité des gestes pour les différents exercices (Tableau VI). Selon Mc Cluney et al., ce score est fortement corrélé au score FLS skills training scoresheet [9]. La meilleure performance de la qualité des gestes des participants à l'évaluation s'expliquerai par la mise en place d'un programme d'auto-formation dans notre série.

Quelques limites de notre travail doivent être mentionnées.

- La faiblesse de l'effectif, notre étude se poursuit afin d'obtenir plus de participants.
- La limite des outils de simulation qui ne permettent pas une reproduction réelle de la situation clinique.
- Notre étude est ponctuelle, il faudrait un recrutement plus long afin d'évaluer l'impact réel de ce programme sur la formation des Internes aux gestes de bases en chirurgie mini-invasive.
- L'absence d'évaluation des résultats de la formation par les apprenants et leurs encadreurs.

Malgré ces limites nos résultats restent encourageants. Il est intéressant de relever qu'aucun Interne n'avaient bénéficié d'une formation par simulation aux gestes de bases en chirurgie mini invasive. Cette expérience préliminaire est apparue très utile sur le plan pédagogique. Dans ce contexte, la formation initiale en simulation reste un aspect incontournable pour l'apprentissage et devrait être maintenu dès le début de la formation des Internes, y compris pour les spécialités non viscérales.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude préliminaires montrent que la simulation est une méthode d'enseignement pratique susceptible d'avoir un impact positif sur l'apprentissage des gestes de bases en chirurgie mini-invasive chez les Internes de chirurgie. Cet enseignement apparaît comme un complément utile au principe de compagnonnage pour une autonomisation des Internes de chirurgie.

REFERENCES

1. **SAGES.** Fundamental of Laparoscopic Surgery (FLS) program. 2008 [On-line] Disponible sur : <http://www.flsprogram.org>
2. **Reznick RK, MacRae H.** Teaching surgical skills changes in the wind. *N Eng J Med* 2006 ;355 :2664-9.
3. **Raja R, Mishra RK.** The impact of learning curve in laparoscopic surgery. *Woldjls* 2008 ;1 :56-9.
4. **Derossis A, Bothwell J, Sigman H et al.** The effect of practice on performance in a laparoscopic simulator. *Surg Endosc* (1998) 12 : 1117–20
5. **Mata D, Álvarez S, A. Sánchez G et al.** Laparoscopic learning curves . *Cir Pediatr.* 2021; 34: 20-7
6. **Dunkin B, Arales GL, Apelgren K, Mellinger JD.** Surgical simulation: a current review. *Surg Endosc* 2007;21:357-66
7. **Lee AC, Haddad MJ, Hanna GB.** Influence of instrument size on endoscopic task performance in pediatric intracorporeal knot tying: smaller instruments are better in infants. *Surg Endosc* 2007;21: 2086-90.
8. **Fitts PM, Posner MI.** Human performance. Belmont (CA): Brooks/Cole, 1967.162p.
9. **Mc Cluney A, Vassiliou MC, Kaneva PA, et al.** FLS simulator performance predicts intraoperative laparoscopic skill. *Surg Endosc* 2007; 21:1991–5

Annexe 1 : FLS skills training scoresheet

FLS Skills Training Scoresheet

Date:	
Trainee:	

Follow the instructions for each task using the videos in module 5 of the FLS online didactics

Peg Transfer Task		
Equipment	2 Maryland Dissectors, peg board, 6 rubber objects	Trainee Performance
Timing starts	First object is touched	_____min _____seconds #of object dropped outside field of view
Timing stops	Last object is released	
Proficiency level	Completed in 48 seconds with no objects dropped outside the field of view	

Precision Cutting Task		
Equipment	1 Maryland Dissector, 1 pair endoscopic scissors/shears, jumbo clip, 1 double-circle gauze piece	Trainee Performance
Timing starts	Gauze is touched	_____min _____seconds All cuts within the lines? YES NO
Timing stops	Circle is release from gauze frame	
Proficiency level	Completed in 1 minute 38 seconds, all cuts within the two marked circles	

Ligating Loop Task		
Equipment	1 Maryland Dissector OR 1 locking grasper, 1 pair endoscopic scissors/shears, 1 reusable ligating loop, 1 jumbo clip, 1 red foam organ	Trainee Performance
Timing starts	First instrument enters field of view	_____min _____seconds Loop is secure? YES NO Loop is _____mm away from mark on appendage
Timing stops	End of suture material is cut (simulated using Maryland Dissector instead of scissors)	
Proficiency level	Completed in 53 seconds, loop is securely around appendage. Loop is within 1mm of the marked line	

Extracorporeal Knot Task		
Equipment	1 Maryland Dissector and 1 laparoscopic needle driver OR 2 laparoscopic needle drivers (cannot be self-righting), 1 knot pusher (open or closed), 1 pair endoscopic scissors/shears, 1 90cm silk suture (SH needle), 1 Penrose drain, 1 suture block	Trainee Performance
Timing starts	First instrument enters field of view	_____min _____seconds Knot is secure? YES NO Slit in drain is closed? YES NO Suture is _____mm away from dots Drain was avulsed from foam block? YES NO
Timing stops	Both ends of suture material are cut	
Proficiency level	Completed in 2 minutes, 16 seconds, suture entered in Penrose drain within 1mm of the dots, slit in drain is closed, knot is secure (not slipping, no air knots).	

Intracorporeal Knot Task		
Equipment	2 laparoscopic needle drivers (cannot be self-righting), 1 pair endoscopic scissors/shears, 1 15cm silk suture (SH needle), 1 Penrose drain, 1 suture block *reuse suture from previous task and cut down to 15 cm	Trainee Performance
Timing starts	First instrument enters field of view	_____min _____seconds Knot is secure? YES NO Slit in drain is closed? YES NO Suture is _____mm away from dots Drain was avulsed from foam block? YES NO
Timing stops	Both ends of suture material are cut	
Proficiency level	Completed in 1 minute 52 seconds, suture entered in Penrose drain within 1 mm of the dots, slit in drain is closed, knot is secure (not slipping, no air knots).	

Annexe 2 : score GOALS (Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills)

DEPTH PERCEPTION

1. Constantly overshoots target, wide swings, slow to correct
- 2.
3. Some overshooting or missing target, but quick to correct
- 4.
5. Accurately directs instruments in the correct plane to target

BIMANUAL DEXTERITY

1. Uses only one hand, ignores non dominant hand, poor coordination between hands
- 2.
3. Uses both hands, but does not optimize interaction between hands
- 4.
5. Expertly uses both hands in a complementary manner to provide optimal exposure

EFFICIENCY

1. Uncertain, inefficient efforts, many tentative movements, constantly changing focus or persisting without progress
- 2.
3. Slow, but planned movements are reasonably organized
- 4.
5. Confident, efficient and safe conduct, maintains focus on task until it is better performed by way of an alternative approach

TISSUE HANDLING

1. Rough movements, tears tissue, injures adjacent structures, poor grasper control, grasper frequently slips
- 2.
3. Handles tissue reasonably well, minor trauma to adjacent tissue (i.e. occasional unnecessary bleeding or slipping of the grasper)
- 4.
5. Handles tissues well, applies appropriate traction, negligible injury to adjacent structures

AUTONOMY

1. Unable to complete entire task, even with verbal guidance
- 2.
3. Able to complete task safely with moderate guidance
- 4.
5. Able to complete task independently without prompting

Total Score ____/25