



Apport de la simulation dans l'apprentissage de la chirurgie du ptérygion

The contribution of simulation in training for pterygium surgery

Asma Khalouli¹, Anis Mahmoud², Mohamed Habib Lahdhiri², Hassen Ibn Hadj Amor³, Riadh Messaoud²

1. Service d'ophtalmologie. Hôpital militaire, Tunis, Université de Tunis El Manar, Tunisie, Faculté de médecine de Tunis
2. Service d'ophtalmologie. Centre hospitalo-universitaire Taher Sfar, Mahdia, Université de Monastir, Tunisie, Faculté de médecine de Monastir
3. Service de cardiologie. Centre hospitalo-universitaire Taher Sfar, Mahdia, Université de Monastir, Tunisie, Faculté de médecine de Monastir

RÉSUMÉ

Introduction: La chirurgie du ptérygion est une chirurgie de surface à globe fermé. Bien qu'elle soit parfaitement standardisée et suivie d'excellents résultats, elle n'échappe pas à la règle générale selon laquelle il n'existe pas de chirurgie sans risque. Il paraît donc important d'intégrer la simulation comme outils pédagogique d'apprentissage de la chirurgie du ptérygion aux résidents en ophtalmologie.

Objectif: Evaluer l'apport des séances d'apprentissage par simulation procédurale sur l'acquisition des connaissances cognitives et sur la maîtrise de la chirurgie du ptérygion par la technique d'exercice simple.

Résultats: Huit résidents ont participé aux 3 ateliers organisés. L'évaluation générale des connaissances des résidents avait mis en évidence une note moyenne de 3/5 [1,5/5-4/5] avant le début de la formation, et de 4.1/5 [3,25/5-5/5] à la fin de la formation. Nous avons mis en évidence une amélioration significative des notes obtenues après la formation avec $p=0,011$. Tous les résidents ont réussi à améliorer leurs connaissances suite à la formation proposée. Nous avons noté une corrélation négative significative entre la note initiale au pré-test et l'amélioration de cette note au post-test, avec un $r'=-0,87$ et un $p=0,005$. Nous avons noté une amélioration significative du score de performance global ($p<0,001$) voire une amélioration significative du score de performance spécifique ($p=0,02$) entre les 3 ateliers. Le score de satisfaction de la formation moyen était de 13,87/16 [10/16-16/16]. Nous avons noté une corrélation positive significative avec $r=0,838$ et $p=0,009$ entre l'amélioration des connaissances et la satisfaction des résidents.

Conclusion: La formation à la chirurgie du ptérygion à l'aide d'un simulateur basse-fidélité permet de renforcer les compétences et les acquis des résidents en ophtalmologie. Le recours à ce type de formation peut constituer un complément novateur aux moyens d'apprentissage classiques.

Mots clés: Simulation, Ophtalmologie, Apprentissage, Chirurgie du ptérygion, Satisfaction

ABSTRACT

Introduction: Pterygium surgery is a closed globe surface surgery. Although it is perfectly standard and followed by excellent results, it is not exempt from the general rule that there is no surgery without risk. It therefore seems important to integrate simulation as a pedagogical tool for training ophthalmology residents in pterygium surgery.

Aim: To evaluate the effectiveness of procedural simulation as a training tool for pterygium surgery.

Results: During the study period, eight residents participated in the three workshops. The global assessment of residents' knowledge showed a mean score of 3/5 [1.5/5-4/5] and 4.1/5 [3.25/5-5/5] before and after the training respectively. There was a significant negative correlation between the initial score on the pre-test and the improvement of this score on the post-test, with an $r'=-0.87$ and a $p=0.005$. We noted a significant improvement in the global performance score ($p<0.001$) and even a significant improvement in the specific performance score ($p=0.02$) between the 3 workshops. The average training satisfaction score was 13.87/16 [10/16-16/16]. We noted a significant positive correlation with $r=0.838$ and $p=0.009$ between knowledge improvement and learner satisfaction.

Conclusion: The training of fundus examination using an ophthalmoscopic simulator can improve the skills and knowledge of ophthalmic learners. This type of training can be an innovative addition to traditional learning methods.

Key words: Simulation; Ophthalmology; Training; Pterygium surgery; Satisfaction

Correspondance

Hassen Ibn Hadj Amor

Service de cardiologie. Centre hospitalo-universitaire Taher Sfar, Mahdia / Université de Monastir, Tunisie / faculté de médecine de Monastir

Email: hassen.ibnhadjamor@fmt.utm.tn

INTRODUCTION

Le ptérygion est une affection ophtalmologique bénigne, dont la prévalence est élevée en pays chauds. Son traitement radical est purement chirurgical [1]. Jusqu'à présent, l'apprentissage de la chirurgie de ptérygion se faisait classiquement par la pratique directe sur les patients [2].

Le simulateur ophtalmologique constitue un véritable complément de la formation traditionnelle en ophtalmologie, et s'insère dans plusieurs types de programmes pédagogiques destinés aux étudiants, internes en médecine et aux résidents en formation [3,4]. Nous estimons alors que l'ophtalmologie peut bénéficier de la simulation procédurale pour la formation initiale et continue. L'objectif de notre travail était d'évaluer l'apport des séances d'apprentissage par simulation procédurale sur l'acquisition des connaissances cognitives et des gestes techniques de base de la chirurgie du ptérygion par la technique d'exérèse simple.

MÉTHODES

Population d'étude

Il s'agit d'une étude prospective observationnelle incluant résidents d'ophtalmologie (1ere et 2eme année) ayant bénéficié de séances d'apprentissage par simulation procédurale lors de leur stage au service d'ophtalmologie du CHU Taher Sfar Mahdia durant le mois de mai 2020. Le recrutement s'est fait sur la base du volontariat. Tous les résidents étaient novices en microchirurgie oculaire et dont 4 étaient originaires de la faculté de médecine de Monastir, 2 de la faculté de médecine de Sfax et 2 de la faculté de médecine de Tunis. Tous les participants ont donné leur consentement oral.

Déroulement de la séance de simulation

Trois sessions de simulation procédurale en ophtalmologie ont été organisées, comprenant chacune trois étapes.

- La première étape a commencé par l'accueil des résidents et a toujours été suivie d'un pré-test, sous la forme de 5 questions à choix multiples (QCM) permettant d'évaluer les connaissances et les prérequis des résidents.

- La deuxième étape a été la formation proprement dite, qui s'est déroulée en trois parties :

- Un temps de démonstrations (20 minutes) : le formateur a introduit le modèle et a réalisé une première simulation, en détaillant la technique, ses différentes étapes et le matériel nécessaire à sa réalisation.

Il s'agit d'un modèle anatomique d'un œil artificiel en plastique souple sur lequel un ptérygion en pâte à modeler souple a été confectionné et qui est monté sur une tête de mannequin (figure 1a).

Sur le modèle, on peut voir la cornée, la sclérotique, le ptérygion avec sa tête, son cou et son corps (figure 1b).

- Un temps de mise en situation de 25 minutes au cours duquel les résidents ont réalisé les différentes étapes de la chirurgie de ptérygion. Cette étape a été enregistrée en continu sur un support vidéo.

- Un temps de débriefing au cours et à la fin de l'atelier a été mené ; il a été réalisé de manière participative, dirigé par le formateur dont le but a été de conduire les participants à faire un retour constructif avec ses différents temps : descriptif, analyse et synthèse. Les vidéos ont été rediffusées sur un écran dans la salle de débriefing pour permettre aux résidents de se rendre compte de leurs

éventuelles erreurs.

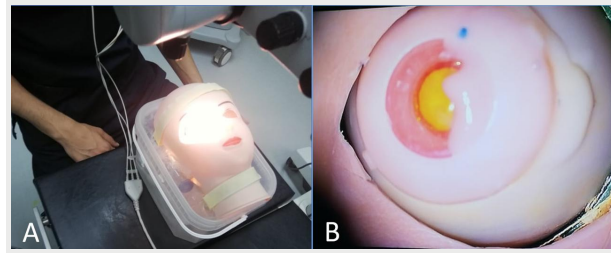


Figure 1. Modèle de Mannequin utilisé dans les ateliers de simulation procédurale pour la chirurgie du ptérygion (1a: Une tête de mannequin sur lequel disposait un œil artificiel, 1b: Modèle d'œil artificiel avec le ptérygion en plastique souple (flèche jaune).

- Dans la troisième étape, les résidents ont été évalués par :

- Un post-test reprenant les mêmes questions présentées lors du pré-test. Une note sur 5 a été calculée pour les deux tests.

- Un score de performance chirurgicale global: Global Rating Assessment of Skills in Intraocular Surgery (GRASIS) [5] (Figure 2) avec 9 items. Chaque item a été noté de 1 (mauvaise performance) à 5 (bonne performance) pour un maximum de 45 points.

- Un score de performance spécifique à la chirurgie du ptérygion que nous avons établi, comportant 3 critères (Figure 3), chaque critère a été coté de zéro à trois donnant un maximum de 9 points. Ce score a été inspiré de l'exemple publié par Mehran Zarei-Ghanavati [2], les auteurs ont proposé une évaluation basée sur les performances afin d'aider de manière formative à l'apprentissage et à la compréhension de la technique.

Rubrique de l'évaluation des compétences en chirurgie ophtalmologique – chirurgie de ptérygion				
Date _____				
Interne _____	Non applicable. Réalisé par l'enseignant (note = 0)	Opérateur débutant (note = 1)	Opérateur moyennement qualifié (note = 2)	Opérateur qualifié (note = 3)
Expert _____				
Enlever la partie cornéenne du ptérygion		Laisse un tissu résiduel important.	Laisse un tissu résiduel subtil.	Ne laisse aucun tissu résiduel visible.
Dissection de la portion conjonctivale du ptérygion		Taille et emplacement inappropriés de la dissection	Taille ou emplacement appropriés de la dissection	Taille et emplacement appropriés de la dissection
Sutures conjonctivales		Des sutures mal placées	Des sutures au bon emplacement mais de mauvaise tension	Des sutures au bon emplacement avec une tension correcte

Figure 2. score de performance chirurgicale global

Enfin, un formulaire de satisfaction a été distribué pour évaluer le déroulement, la pertinence scientifique, la qualité pédagogique et l'appréciation générale de la session de simulation. Chaque item a été noté de 1 à 4 avec un score maximum possible de 16.

Les résultats ont été exprimés par la médiane et l'intervalle interquartile pour les variables quantitatives et par les effectifs et les pourcentages pour les variables qualitatives. Le test de Wilcoxon a permis la comparaison des moyennes avant et après test chez le groupe d'étudiants. Les résultats ont été considérés comme significatifs si $p \leq 0,05$. L'étude de la corrélation a été réalisée par le coefficient de corrélation de Spearman pour variables non paramétriques.

Treatment of Intraocular Structures				
1 Frequently used unnecessary force or caused damage by inappropriate use of instruments	2 Careful handling of intraocular tissues but occasionally caused inadvertent damage	3	4	5 Appropriate handling of ocular structures with no damage to ocular tissue (capsule, endothelium, iris, etc.)
Time, Motion, and Energy				
1 Many unnecessary movements	2 Entered and exited eye needlessly	3 Efficient time/motion/energy but some unnecessary moves	4	5 Clear economy of movements and maximum efficiency by conserving intraocular motion and energy
Eye Position and Microscope Use				
1 Constantly required re-centeration and/or re-focusing of microscope or eye	2	3	4	5 Kept the eye centered, maintained good view with microscope
Instrument Handling and use of Non-dominant hand				
1 Repeatedly makes tentative, awkward, or inappropriate movements with instruments	2	3 Competent use of instruments but occasionally stiff or awkward	4	5 Fluid moves with instruments and no awkwardness, conserving intraocular motion
Knowledge of Phacoemulsification and Vitrector equipment and instruments				
1 Frequently asked for wrong instrument or used inappropriate instrument; unaware of proper equipment settings	2	3 Knew names of most instruments and used appropriate tool for task	4	5 Obviously familiar with the instruments and equipment
Flow of Operation				
1 Frequently seemed unsure of surgical plan	2	3 Demonstrated some forward planning with reasonable progression of the procedure	4	5 Planned course of operation effortless from one move to next
Knowledge of Specific or New Procedure or Technique				
1 Required specific instruction at most steps	2	3 Knew all important steps of the operation	4	5 Familiar with all aspects of the operation
Interaction with Assistants/ Scrub Nurse/ Surgical Preceptor				
1 Failed to request or use assistance when needed	2	3 Appropriate use of assistants most of the time	4	5 Strategically used assistants to the best advantage at all times
Handling of Unexpected Intraocular Events				
1 Unable to recognize adverse event or unable to request proper assistance	2	3 Professional and competent identification of event. Able to request appropriate assistance	4	5 Superior independent management of event
Overall Performance				
1 Unable to perform operation independently	2	3 Competent, could perform operation with minimal assistance	4	5 Clearly superior, able to perform operation independently with confidence

Figure 3. score de performance spécifique à la chirurgie du ptérygion

RÉSULTATS

Durant la période de notre étude, 8 résidents en ophtalmologie novices ont participé aux trois ateliers organisés.

L'évaluation initiale des connaissances théoriques des résidents a révélé un score global médian au pré-test de 3.5 /5 (1.5/5-4/5) (Figure 4). Aucun des résidents n'a obtenu une note complète. L'évaluation post-formation a montré un score global médian post-test 4,1/5 [3,25/5-5/5]. Un seul résident a obtenu une note complète.

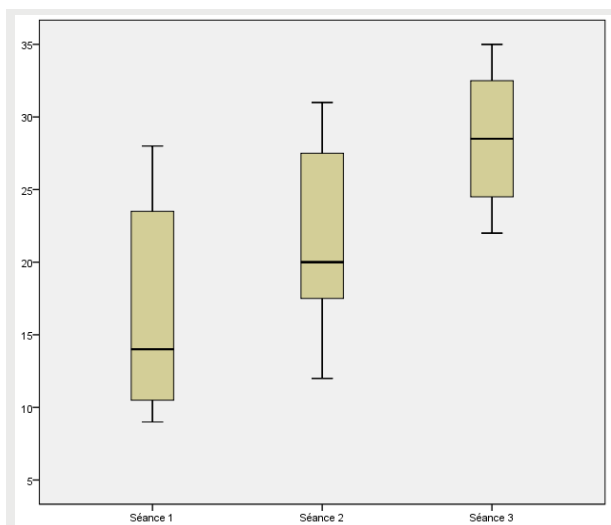


Figure 4. Évolution du score « GRASIS » au cours de trois séances.

En ce qui concerne la contribution de cette formation dans l'acquisition de connaissances théoriques, nous avons constaté que le delta-test médian global reflétant le gain obtenu a été de + 1,12 (+0,5-+1,75). Nous avons constaté une amélioration significative des notes obtenues après l'entraînement avec $p = 0.011$.

Tous les résidents ont réussi à améliorer leurs connaissances à la suite de la formation proposée. Nous

avons noté une corrélation négative significative entre la note initiale au pré-test et l'amélioration de cette note au post test, avec un $r^2 = - 0,87$ et un $p = 0,005$. C'est-à-dire, que plus la note initiale était basse plus l'impact a été important sur l'amélioration des connaissances.

Le score de performance chirurgicale global (GRASIS) et spécifique ont été évalués pour les 8 résidents. Le score global médian de performance globale a été de 16,63/45 [9/45-28/45] lors de la première session, de 21,63/45 [12/45-31/45] lors de la deuxième session et de 28,5/45 [22/45-35/45] lors de la session finale. La figure 4 illustre l'évolution de ce score avec une amélioration significative ($p < 0,001$) entre les 3 formations.

Le score global médian de performance spécifique a été de 4,7/9 [0/9-9/9] lors de la première session, de 5/9 [2/9-8/9] lors de la deuxième session et de 6,62/9 [2/9-9/9] lors de la troisième session. Deux résidents ont eu une note complète. La figure 5 illustre l'évolution de ce score avec une amélioration significative ($p = 0,02$) lors des trois formations.

Il a été constaté qu'il n'y avait pas de corrélation entre le score global médian de performance spécifique et les résultats du post-test avec $p = 0,92$ selon le test de corrélation de Spearman. C'est-à-dire que la performance atteinte a été indépendante des connaissances acquises à la fin de la formation.

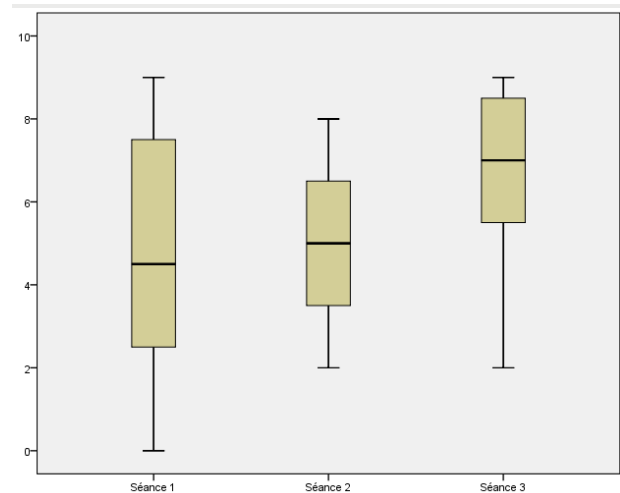


Figure 5. Evolution du score global médian de performance spécifique à la chirurgie de ptérygion

Tous les résidents ont répondu au questionnaire de satisfaction en fin de séance de formation. Aucun item n'a été jugé peu satisfaisant par un résident. Le score de satisfaction moyen a été de 13,87/16 [10/16-16/16]. Les résidents ont considéré l'organisation des ateliers comme excellente dans 75% des cas. De même, l'intérêt scientifique et la valeur pédagogique ont été jugés excellents dans 62,5% des cas. L'appréciation globale des ateliers a été excellente pour 37,5% des résidents. Nous avons noté une corrélation positive significative entre l'amélioration des connaissances et la satisfaction des résidents avec $R = 0,80$ et $p < 0,0001$. C'est-à-dire que plus le résident améliorait ses connaissances lors de la séance de formation plus il était satisfait de la séance.

DISCUSSION

Huit résidents ont participé aux 3 ateliers organisés. L'évaluation objective de l'acquisition des connaissances théoriques en ophtalmologie et spécifiquement en chirurgie du ptérygion a montré le bénéfice des séances

de simulation sur les résidents, attestée par l'augmentation significative du score médian global de 3/5 à 4,1/5 ($p=0,011$) avec un delta test global médian de +1,12 (+0,5 - +1,75). Nous avons montré que les ateliers de formation par simulation procédurale, avait un impact sur l'acquisition de compétences techniques avec un score global médian de performance global à 21,62/45(12/45 à 31/45) et de performance spécifique à 5,45/9 (1,33/9 à 8,67/9). La perception des résidents était objectivée par l'étude de satisfaction en fin de la formation attestant que la majorité des résidents sont globalement satisfaits de ces ateliers.

Dans notre étude prospective, nous avons montré que les ateliers de formation par simulation procédurale, sur un modèle de basse fidélité, avaient un impact sur l'amélioration des connaissances théoriques, mais aussi sur l'acquisition de compétences spécifiques à la chirurgie du ptérygion.

Néanmoins cette étude a plusieurs limites. Le nombre de participants était faible et l'évaluation de la formation n'a été réalisée qu'à court terme. Cependant, les résultats préliminaires pourraient fournir des données de base pour aider au développement de nouveaux projets pour d'autres outils de simulation en ophtalmologie.

L'amélioration des connaissances théoriques a été nette par comparaison du taux global des réponses justes aux pré et aux post-tests.

L'utilisation d'un test recourant à des questions identiques avant (pré-test) et après (post-test) la formation permet d'apprécier un gain cognitif immédiat, mais ne permet pas de préjuger de la transférabilité des apprentissages évalués. Notre travail était prospectif mais a inclus un nombre relativement faible de résidents, et seulement trois ateliers ont pu être organisés. Ceci peut être expliqué par le côté « chronophage » et les difficultés rencontrées dans la mise en place et l'organisation de ces ateliers. De plus, nous étions obligés de limiter le nombre de résidents participants à ces ateliers, pour que les séances soient interactives et gérables sur le plan organisationnel.

Le ptérygion est une néoformation conjonctivo-élastique de diagnostic et thérapeutique accessibles à tout praticien. C'est un motif de consultation fréquent. Il est gênant par son caractère inesthétique, par l'apparition d'irritations chroniques et surtout par son extension à l'aire pupillaire qui entraîne une baisse de l'acuité visuelle. La majorité des auteurs s'accordent sur le fait que le traitement du ptérygion est avant tout chirurgical [1]

La chirurgie du ptérygion ne doit pas être déléguée aux chirurgiens en formation les moins expérimentés. Il faut superviser ces derniers jusqu'à ce qu'ils sachent parfaitement réaliser toutes les étapes de l'opération. Ceci permettra de diminuer les complications et le taux de récurrence [1]. L'apprentissage de la médecine est basé sur l'enseignement théorique universitaire, l'observation et le compagnonnage lors de stages dans des services cliniques [5]. Le compagnonnage est la principale modalité d'apprentissage durant la période de spécialisation des études médicales, en particulier pour les gestes techniques. Le résident réalise ainsi ses premiers gestes techniques sur des patients sous la supervision d'un médecin senior. Ce modèle pédagogique offre l'opportunité d'une transmission directe des savoir-faire, mais présente aussi des inconvénients comme la disparité de l'apprentissage selon les tuteurs, le caractère subjectif de l'évaluation des compétences et fait courir des risques aux patients [6,7].

La simulation est une méthode d'enseignement de savoir-faire et d'habiletés utilisés dans des tâches pour lesquelles

un enseignement direct s'avère impossible pour des raisons déontologiques (sécurité et sûreté), économique (coût du matériel) ou technique (très faible probabilité d'occurrence des incidents ou accidents). L'objectif est de permettre à l'opérateur d'apprendre à reproduire de la façon la plus réaliste et fidèle les comportements attendus [8].

Le but final étant d'améliorer la prise en charge, avec le concept : « jamais la première fois sur le patient ». Kirby et al [7] ont développé en 1966 le premier simulateur « tête de mannequin » comportant des globes oculaires artificiels pour l'apprentissage de la réalisation de la chirurgie de la cataracte. Différents supports de simulation chirurgicale ont été développés au cours de ces dernières années [9,10]

L'objectif de ce travail était de démontrer l'intérêt de la simulation à basse fidélité dans l'acquisition des compétences chirurgicales, sur un modèle fait en plastique souple, dont le coût est minime, le rendant donc facilement accessible et reproductible. Quelle que soit sa méthode, son moment ou sa finalité, l'évaluation a une place incontournable dans le processus d'apprentissage par simulation [1]. Elle permet de confirmer que les objectifs pédagogiques ont été atteints totalement, partiellement, ou pas du tout.

L'évaluation initiale par le pré-test des résidents a montré le besoin en formation qu'ont nos résidents. Puisque l'évaluation générale des connaissances des résidents avant le début de la formation a montré des résultats très insuffisants avec un score global médian du pré-test de 3 /5. Ceci montre que malgré le fait qu'ils ont eu leurs cours magistraux, leurs connaissances présentent beaucoup de lacunes. En effet, leur formation théorique doit être renforcée.

L'impact de nos séances de formations sur les connaissances des résidents était intéressant, puisque l'évaluation générale des résidents après la fin de la formation avait mis en évidence amélioration statistiquement significative. De plus cet impact sur les connaissances a été indépendant des résidents, puisque nous avons noté que tous les résidents ont amélioré leurs notes à ce test.

Dans la littérature nous n'avons pas retrouvé une expérience de simulation sur le thème « chirurgie de ptérygion » et notre travail a été le premier à décrire ce type d'apprentissage.

Nous avons noté une corrélation négative significative entre la note initiale au pré-test et l'amélioration de cette note au post test, c'est-à-dire, que plus la note initiale était basse plus l'impact était important sur l'amélioration des connaissances. Ce qui suppose que ces séances sont beaucoup plus bénéfiques aux débutants qu'aux expérimentés, et devraient donc être destinés aux résidents jeunes, dès le début de leur formation.

A part l'amélioration des connaissances théoriques, nous avons noté une amélioration du score de la performance chirurgicale globale ($p<0,001$) et du score de performance spécifique à la réalisation de l'excision du ptérygion entre les 3 ateliers ($p=0,02$). Ceci témoigne que les séances de simulation procédurale n'améliorent pas seulement les connaissances théoriques des résidents mais aussi leur technicité [11,12] et que la répétition des séances de simulation permet de raccourcir les courbes d'apprentissage en microchirurgie oculaire.

Des résultats similaires ont été retrouvés précédemment par Saleh et al, lors de séances de simulation chez des novices en chirurgie de cataracte (phacoémulsification du cristallin) [13].

Nous ne pouvons pas conclure quant à l'apprentissage atteint, puisque les performances n'ont pas été évaluées avant la formation. En effet, si les résidents n'avaient aucune compétence en matière de chirurgie de ptérygion, le fait que la plupart ont atteint la moyenne est déjà très important et bénéfique. Nous n'avons pas détaillé le score de performance spécifique pour identifier les lacunes de cet apprentissage.

Bien sûr, cette première étape de formation n'a pas été conçue pour atteindre l'expertise, mais pour obtenir une compétence suffisante pour que les jeunes résidents en ophtalmologie puissent réaliser une excision simple de ptérygion sans complications.

Plusieurs études ont montré que les programmes de formations par simulation même en basse fidélité et les wet-lab permettent de diminuer le taux des complications chirurgicales en ophtalmologie principalement la chirurgie de cataracte [14,15].

Il a été démontré par plusieurs études l'intérêt de l'apprentissage sur simulateur de réalité virtuelle en microchirurgie ophtalmique de type Eyesi® pour améliorer les performances des chirurgiens juniors pour les différentes étapes de la chirurgie de cataracte [16] et la chirurgie vitréo-rétinienne [17].

Malgré le coût cher de ces simulateurs d'haute-fidélité, leur validité n'est pas encore prouvée pour le transfert de compétences du simulateur à la salle d'opération [18].

Après avoir montré l'intérêt des séances de formation que nous avons organisées sur les compétences et les connaissances des résidents, nous avons voulu évaluer leur satisfaction. Le score global médian de satisfaction était de 13,87/16. Nous avons cherché si l'organisation, l'intérêt scientifique, la valeur pédagogique leur avait paru satisfaisante, mais nous avons aussi demandé leur appréciation globale des ateliers. Cette appréciation globale a été excellente pour 37,5% des résidents.

La valeur pédagogique des ateliers a été considérée comme excellente pour 62,5% des résidents. Ce qui est logique devant les résultats qui ont montré que tous les résidents ont atteint des compétences et amélioré leurs connaissances.

L'intérêt pédagogique de ce type de formation, même de façon ponctuelle, est largement démontré. Cependant, il serait certainement plus bénéfique que ces formations puissent être renouvelées afin de garder un niveau de connaissances et de compétences optimal. Il faudrait ainsi éviter de proposer des séances isolées de simulation aux futurs professionnels et il serait préférable d'inscrire la formation dans le temps, ainsi que dans un programme pédagogique de formation médicale initiale et de fournir un cadre pour une évaluation objective [19,20].

CONCLUSION

L'apport de la simulation basse-fidélité dans l'apprentissage de la chirurgie du ptérygion est très intéressant et bénéfique pour les résidents en ophtalmologie.

Dans notre étude prospective, nous avons montré que les ateliers de formation par simulation procédurale avaient un impact positif sur l'amélioration des connaissances théoriques en ophtalmologie, mais aussi sur l'acquisition de compétences spécifiques à la chirurgie de ptérygion. C'est un moyen essentiel de préserver la sécurité des patients en limitant le risque d'erreurs, son intégration dans le programme de formation pour les résidents de la spécialité devrait être envisagée.

RÉFÉRENCES

1. Durkin SR, Abhary S, Newland HS, Selva D, Aung T, Casson RJ. The prevalence, severity and risk factors for pterygium in central Myanmar: the Meiktila Eye Study. *Br J Ophthalmol*. janv 2008;92(1):25-9.
2. Zarei-Ghanavati M, Ghassemi H, Salabati M, Mahmoudzadeh R, Liu C, Daniell M, et al. A surgical skills assessment rubric for pterygium surgery. *Ocul Surf*. juill 2020;18(3):494-8.
3. Ghazali H, Ouanez I, Zaouch K, Hamed R, Ines C, Manai H. Rétention des compétences suite à l'apprentissage par simulation dans le syndrome coronarien aigu versus arrêt cardiaque. *Tunis Med*. juill 2022;100(7):491-7.
4. Mahmoud A, Abid F, Ezdini M, Lahdhiri ML, Ouanez I, Messaoud R. Apport de la simulation dans l'apprentissage de l'examen du fond d'œil. *Tunis Med*. déc 2021;99(12):1141-7.
5. International Task Force on Ophthalmic Education of Medical Students, International Council of Ophthalmology. Principles and guidelines of a curriculum for ophthalmic education of medical students. *Klin Monbl Augenheilkd*. nov 2006;223 Suppl 5: S1-19.
6. Naouar S, Binous MY, Braieks, El Kamel R. Training of Tunisian future ophthalmologists: how to improve it? *Tunis Med* 2018;96(7):401-4.
7. Kirby TJ. A course in surgical technique for residents in ophthalmology. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1983; 81:333-57.
8. Dimassi K, Daiki M, Rafrafi A, Bousselmi R, Ferjani M. Impact of high-fidelity simulation on perceptions and professional skills in obstetrics. *Tunis Med*. juin 2019;97(6):771-8.
9. Ben Ahmed H, Dziri C. History of medical simulation. *Tunis Med*. déc 2020;98(12):892-4.
10. Labuschagne, MJ. The role of simulation training in ophthalmology. *Cont Med Educ*. 2013;31(4):157-9.
11. Bergqvist J, Person A, Vestergaard A, Grauslund J. Establishment of a validated training programme on the Eyesi cataract simulator. A prospective randomized study. *Acta ophthalmol*. 2014; 92(7):629-34.
12. Baxter J, Lee R, Sharp J, Foss A. Intensive cataract training: a novel approach. *Eye (Lond)*. 2013; 27(6):742-6.
13. Saleh GM, Theodoraki K, Gillan S, Sullivan P, O'Sullivan F, Hussain B, et al. The development of a virtual reality training programme for ophthalmology: repeatability and reproducibility (part of the International Forum for Ophthalmic Simulation Studies). *Eye (Lond)*. nov 2013;27(11):1269-74.
14. Fisher JB, Binenbaum G, Tapino P, Volpe NJ. Development and face and content validity of an eye surgical skills assessment test for ophthalmology residents. *Ophthalmology*. 2006 ;113(12):2364-70.
15. Lee AG, Greenlee E, Oetting TA, Beaver HA, Johnson AT, Boldt HC, et al. The Iowa ophthalmology wet laboratory curriculum for teaching and assessing cataract surgical competency. *Ophthalmology*. juill 2007;114(7): e21-26.
16. Lam CK, Sundaraj K, Sulaiman MN. Computer-based virtual reality simulator for phacoemulsification cataract surgery training. *Virtual Real*. 2014;18(4):281-93.
17. Rasmussen RC, Grauslund J, Vergmann AS. Simulation training in vitreoretinal surgery: a systematic review. *BMC Ophthalmol*. 11 avr 2019;19(1):90.
18. Ng DS-C, Sun Z, Young AL, Ko ST-C, Lok JK-H, Lai TY-Y, et al. Impact of virtual reality simulation on learning barriers of phacoemulsification perceived by residents. *Clin Ophthalmol*. 2018; 12:885-93.
19. Belyea DA, Brown SE, and Rajjoub LZ. Influence of surgery simulator training on ophthalmology resident phacoemulsification performance. *J Cataract Refract Surg*. 2011; 37(10):1756-61.
20. Lotfipour M, Rolius R, Lehman EB, Pantanelli SM, Scott IU. Trends in cataract surgery training curricula. *J Cataract Refract Surg*. janv 2017;43(1):49-53.