



« DEVIENS MEILLEUR(E) QUE SUPERDMAN » : UN OUTIL LUDIQUE DE FORMATION

« BECOME BETTER THAN SUPERDMAN »: A FUN FORMATION TOOL

MARQUES Eva¹, NAMUR Emilie¹, LAUNAY-VACHER Guillaume², LAGARDE Laetitia², DUPONT Chloé¹, ORNG Eliane³

¹ Unité pharmaceutique des dispositifs médicaux, Hôpital Fondation Adolphe de Rothschild.

² Service formation, Hôpital Fondation Adolphe de Rothschild.

³ Basecamp vascular.

Auteur correspondant : Eva MARQUES, Interne en pharmacie, Unité pharmaceutique des dispositifs médicaux, Hôpital Fondation Adolphe de Rothschild, 29 rue Manin, 75019 Paris, marques.eva75@gmail.com.

RESUME

L'unité pharmaceutique des dispositifs médicaux (DM) fait intervenir des professionnels de santé distincts. Une formation continue sous forme de jeu a été réalisée. Une équipe

pédagogique a été constituée pour définir les modalités de formation, support, fréquence des sessions et mode de diffusion. Les thèmes regroupent des DM incontournables aux activités de base. Pour chaque DM, un masque type carte d'identité a été élaboré. Des quiz et défis pour une évaluation collective ont complété les formations. Un auto-questionnaire d'évaluation a été distribué. Un parcours de formation présentiel a été développé, alliant chaque semaine cours théoriques et sessions interactives sur les thèmes du cours précédent. Pour les sessions théoriques, un PowerPoint® reprenant plusieurs DM par thème a été présenté sous forme de carte d'identité : nom, définition, caractéristiques, indications, photo, exemples. Trois sessions ont été menées du 13/09/21 au 20/10/21 avec huit participants. Quarante-cinq DM ont été répartis en neuf thèmes. Pour les sessions quiz/défis, une fiche par thème a été élaborée avec deux questions à choix multiples, une question ouverte et un défi. Les participants se sont affrontés en deux équipes homogènes. Un nuancier avec les quiz/défis et leurs réponses leur a été remis. Une note globale de 10/10 a été attribuée sur l'auto-questionnaire. Cette formation constitue un socle de connaissance à évaluer en entretien annuel. Le format et l'organisation ont été appréciés des participants malgré des quiz jugés parfois difficiles. Tous ont déclaré avoir acquis des connaissances. Deux niveaux plus complexes seront élaborés dans le cadre d'un parcours d'intégration.

Mots-clés : formation continue, jeu, dispositifs médicaux.

ABSTRACT

The medical devices (MD) department manages several healthcare professional actors. A game was used to provide continuous professional training. A teaching team was created to define the training methods, support, frequency of the sessions and dissemination approach. The topics include the MD that are essential to our center's basic activities. For each MD, a sort of identity card was developed. Quizzes and challenges for a fun collective evaluation completed the training. An evaluation self-questionnaire was distributed.

Classroom based training sessions were developed, combining weekly theoretical courses and interactive sessions with quizzes and challenges on the themes of the previous course. For the theoretical sessions, a document showing several MD per theme was displayed in PowerPoint® format. Each MD was presented in an identity card: name, definition, characteristics, indications, photo and examples. Three sessions were conducted from 13/09/21 to 20/10/21. Forty-five MD for 9 topics were covered. For the quiz/challenge sessions, one card per theme was developed with two multiple choice questions, one open question and one challenge. The attendees competed in two homogeneous teams. They were given a booklet with the quizzes/challenges and their answers. An overall score of 10/10 was given on the evaluation self-questionnaire. This training provides participants with a knowledge base which is evaluated during their annual evaluation meeting. The format and organisation were appreciated by the participants, despite certain quizzes being judges too difficult, all participants had improved their knowledge of the subject. Two other levels with more complex MD will be developed.

Keywords: continuous formation, game, medical devices.

I. INTRODUCTION

Notre établissement est un hôpital universitaire. Il est expert dans la prise en charge et la recherche sur les pathologies de la tête et du cou courantes ou rares, des adultes et des enfants [1]. L'ensemble de ces domaines regroupent au total 16 salles de bloc opératoire dont six avec une prise en charge ambulatoire.

L'unité pharmaceutique des dispositifs médicaux stériles (UPDM) assure les principales étapes du circuit des dispositifs médicaux (DM) : approvisionnement, stockage, gestion de stock, préparation des demandes de services, dispensation des DM [2] et traçabilité des dispositifs médicaux implantables (DMI). Ces derniers relèvent d'une traçabilité réglementaire pour toute matériovigilance éventuelle [3]. Chaque établissement de santé doit disposer d'un système de management de la qualité visant à assurer la qualité et la sécurité à chaque étape du circuit des DMI dans le cadre de la prise en charge du patient [4].

La sécurité de ce circuit est essentielle car les erreurs liées aux DM sont susceptibles d'entraîner des mésusages et donc de graves conséquences dans la prise en charge du patient. De nombreuses erreurs sont évitables et le facteur humain en est souvent une cause identifiée [3]. Selon un rapport de la Haute Autorité de Santé (HAS) de novembre 2020 sur les erreurs associées aux produits de santé déclarées dans la base de retour d'expérience nationale des événements indésirables graves associés aux soins, quatre pourcent des événements indésirables graves concerne des erreurs liées directement aux DM et aux DMI [4].

Dans notre établissement, 200 événements indésirables liés au circuit des dispositifs médicaux stériles ont été déclarés entre janvier 2019 et décembre 2021.

La connaissance, le bon usage des DM et l'acquisition de bonnes pratiques semblent donc indispensables pour tous les acteurs du circuit afin de gagner en qualité à tous les niveaux de la prise en charge du patient.

Le circuit des DM est complexe car il fait intervenir de nombreux acteurs de santé (magasiniers, préparateurs en pharmacie, pharmaciens, internes, infirmiers, manipulateurs en

électroradiologie médicale, chirurgiens, médecins, personnels administratifs...) ayant suivi des formations professionnelles différentes.

Tout personnel amené à intervenir dans le circuit des DM est concerné. La cible principale reste les préparateurs en pharmacie. Leur formation initiale ne s'attarde pas suffisamment sur les DM. Les préparateurs en pharmacie hospitalière suivent une formation théorique sur les DM pendant trois semaines (soit 90 heures de cours) associée à une formation pratique de trois semaines de stage hospitalier au sein d'une unité de DM. Certains préparateurs ne suivent pas cette spécialisation « hospitalière ». Leur socle de connaissances de base peut donc être fragile dès leur arrivée au sein de l'UPDM.

A l'heure actuelle, l'absence de nomenclature commune pour l'identification des DM, l'inexistence de répertoire exhaustif et des dispositions réglementaires moins encadrées rendent les professionnels de santé tributaires des laboratoires fabricants.

EUDAMED est une nouvelle base de données européenne sur les dispositifs médicaux. Elle permettra au public d'avoir accès à des informations sur les dispositifs médicaux commercialisés en Europe. Un identifiant unique sera attribué à chaque DM commercialisé en Europe pour améliorer leur traçabilité [5].

De plus, les connaissances du personnel de l'UPDM sont mises à mal par les évolutions constantes dans le domaine des DM, les changements de marché, les nombreuses ruptures et arrêts de commercialisation [6].

Les sciences cognitives ont identifié quatre facteurs principaux de réussite d'un apprentissage : l'attention, l'engagement actif, le retour d'information, et enfin, la consolidation [7].

Le jeu semble être une méthode optimale pour rassembler ces quatre piliers.

La simulation en santé est aujourd'hui de plus en plus utilisée, recommandée et appréciée pour la formation des professionnels de santé. La mise en situation du professionnel favorise la mémorisation des éléments clés du savoir, du savoir-faire et du savoir-être [8].

La mise en place d'un outil sous forme de jeu nous permettant de dynamiser la formation continue, nous semble incontournable. En effet, les « serious games » développés dans le milieu médical ou dans l'industrie pour permettre au personnel d'acquérir des connaissances semblent plus didactiques et permettent de cibler les points clés à maîtriser. Les « serious games » permettent un apprentissage ludique, interactif et immersif par le biais de mises en situation. Ces éléments sont importants dans le secteur hospitalier où la mise en pratique est aussi cruciale que les connaissances et compétences théoriques [9].

L'objectif de ce travail nommé « Deviens Meilleur(e) que SuperDMan » est donc d'acquérir de façon ludique des connaissances indispensables à l'équipe de l'UPDM.

II. MATERIEL ET METHODE

Une équipe projet sous la responsabilité de l'interne en pharmacie sur les secteurs des DM et de la stérilisation a été mise en place pour définir les modalités de la formation. Elle comprend l'interne en pharmacie, deux pharmaciens, un cadre de santé, un ingénieur pédagogique et un représentant du service communication de l'établissement.

Les fiches de formation et le choix des DM présentés dans ces fiches ont été réalisés par l'interne en pharmacie et les pharmaciens responsables du secteur des DM.

Les cartes d'identité ont été élaborées par l'interne en pharmacie pendant trois mois soit environ 400 heures de travail à l'aide de plusieurs sources : fiches de bon usage Europharmat, cours dispensés aux internes en pharmacie, fiches techniques des DM fournies par les laboratoires fabricants, e-learning de l'OMEDIT (Observatoire du médicament, des dispositifs médicaux et de l'innovation thérapeutique). Une analyse des DM utilisés dans notre établissement a également été réalisée afin de les insérer dans les exemples.

Un parcours de formation en présentiel a été développé, alliant chaque semaine cours théoriques et sessions d'évaluation plus interactives avec quiz et défis sur les thèmes du cours précédent.

Trois niveaux de compétences ont été élaborés : 1 = débutant, 2 = intermédiaire, 3 = expert.

Le niveau expert permet d'être formateur à son tour.

Le choix des thèmes à aborder regroupe des DM de base mais indispensables dans le cadre d'un parcours d'intégration et avec des niveaux croissants de difficulté.

Cette formation continue constitue une habilitation de chaque nouvel arrivant sur le secteur des DM, avec une montée en compétence à chaque niveau selon un parcours d'intégration. La formation a été rendue obligatoire pour toute l'équipe de l'UPDM, magasiniers et préparateurs, quelle que soit leur ancienneté.

Le type de support de formation, la fréquence des sessions de formation et le mode de diffusion ont été définis par l'équipe projet.

Pour chaque DM présentés, un masque type « carte d'identité du DM » a été élaboré par l'interne afin que la présentation des DM soit toujours identique.

La mise en place de quiz et de défis sur les DM présentés permettant une évaluation individuelle ou collective a été discutée. Un questionnaire de satisfaction a également été créé afin de recueillir a posteriori le ressenti des participants sur ces formations et de mettre en avant d'éventuels points à améliorer.

III. RESULTATS

Le choix des thèmes abordés et des DM présentés pour le niveau 1 de compétence a été réalisé grâce à quatre réunions d'une heure entre l'interne en pharmacie et les deux pharmaciens responsables des DM.

Les 45 cartes d'identité créées, réparties en neuf thèmes, ainsi que les neuf fiches quiz/défis ont été corrigées et approuvées par les deux pharmaciens. Le format des présentations ainsi que le nuancier ont été validés par l'ingénieur pédagogique et le représentant du service communication de l'hôpital.

Avant chaque séance, une préparation d'une heure est nécessaire afin de constituer une échantillothèque pour présenter les DM lors de la session.

Trois sessions de formation théorique et d'évaluation ont été menées sur six semaines du 13 septembre au 20 octobre 2021. L'interne en pharmacie aidé par les deux pharmaciens et la cadre de santé de l'UPDM animent les sessions.

L'équipe de l'UPDM au complet (huit professionnels de santé au total) participe à cette formation. Parmi les participants, deux préparateurs en pharmacie sans spécialisation hospitalière ni expérience hospitalière sont dédiés à la dispensation des DM aux services de soins. Ils sont présents au sein de l'établissement depuis trois ans.

Sur les trois préparateurs en pharmacie dédiés au bloc opératoire, l'un est présent dans l'établissement depuis plus de 20 ans, le deuxième depuis cinq ans et le troisième depuis seulement six mois. Les trois magasiniers qui composent notre équipe n'ont jamais reçu de formation sur les DMS. Ces derniers sont présents dans l'équipe depuis trois ans, un an et six mois respectivement. En moyenne, les participants sont présents à l'UPDM depuis 4,5 ans [0,5-20] avec un écart-type de 6,0 ans.

Répartis en trois sessions, les neuf thèmes sélectionnés pour le niveau de compétence n°1 sont les suivants : caractéristiques des DM, soins, drapage et habillage opératoire, abord respiratoire, abord urinaire, abord digestif, abord central, abord parentéral, perfusion (Tableau I).

Tableau I : Liste des DMS abordés pour chaque thème des trois sessions du niveau n°1.

	Thème	DMS présentés
<i>Session n°1</i>	<u>Caractéristiques des DM</u>	Unités de mesure Connectiques
	<u>Soins</u>	Compresse de gaze Compresse non tissée Pansement couvrant Sparadrap Pansement américain Pansement gras/Interface Film adhésif semi-perméable Bande
	<u>Drapage et habillage opératoire</u>	Champ opératoire stérile (champ « patient ») Champ/housse de protection Casaque chirurgicale stérile Gant chirurgical
<i>Session n°2</i>	<u>Abord respiratoire</u>	Canule oro-pharyngée (canule de Guedel) Masque laryngé Sonde d'aspiration Filtre respiratoire antimicrobien Sonde d'intubation oro-trachéale
	<u>Abord urinaire</u>	Sonde urinaire intermittente Sonde urinaire à demeure Sonde de lavage vésical Sonde à urine (collecteur à urine) Etui pénien
	<u>Abord digestif</u>	Sonde naso-gastrique, naso-duodénale ou naso-jéjunale Sonde gastrique Sonde rectale

Session n°3	<u>Abord central</u>	Cathéter veineux central Chambre implantable Aiguille de Huber
	<u>Abord parentéral</u>	Aiguille hypodermique Aiguille pour stylo à insuline Cathéter veineux périphérique Microperfuseur Seringue pour injection parentérale
	<u>Perfusion</u>	Perfuseur simple (par gravité) Robinet Prolongateur Valve unidirectionnelle Valve bidirectionnelle

Les thèmes regroupés dans une même session concernent des DM ayant des similitudes dans leur utilisation.

Pour les sessions de formation théorique, un document support synthétique reprenant entre deux et huit DM par thème sélectionné (45 DM au total) sont présentés aux participants sous format PowerPoint®.

On comptera environ 20 minutes par thème présenté, soit un total d'une heure pour chaque session de formation théorique.

Chaque DM est représenté sur une diapositive sous le même format et correspond à la carte d'identité du DM : nom du DM, définition, caractéristiques, indications, photo et exemples (Figure 1).

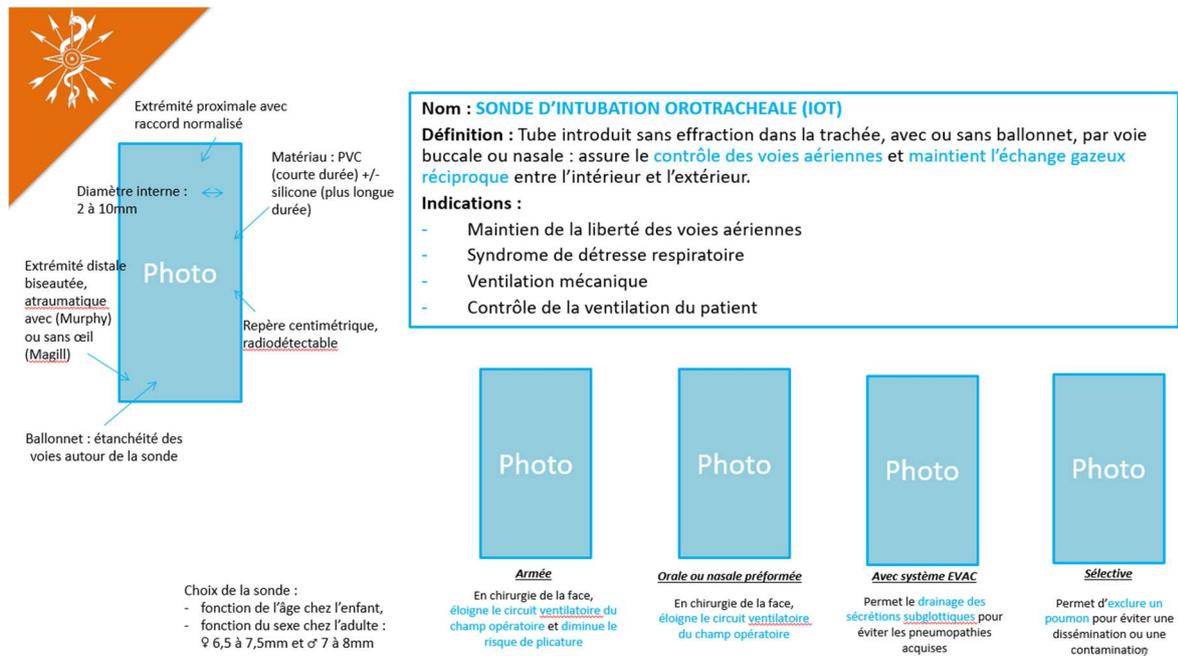


Figure 1 : Exemple de carte d'identité du DMS : sonde d'intubation oro-trachéale.

Lors des sessions de formation théorique, les DM sélectionnés pour chaque thème seront projetés sous format PowerPoint® par le formateur (interne en pharmacie en binôme avec un pharmacien) pour une présentation et une explication. Des échantillons de chaque DM sont présentés aux participants afin qu'ils puissent visualiser l'utilisation en pratique du DM. Des outils de simulation ont également été utilisés comme un mannequin lors de la présentation des DM de la voie respiratoire.

L'ensemble des cartes d'identité des DM présentées sont mises à disposition des participants par voie dématérialisée en fin de formation afin qu'ils puissent l'avoir à portée de main au quotidien.

Ces sessions de formation théorique sont alternées avec des sessions interactives d'évaluation collective. Lors des sessions d'évaluation, des quiz et des défis portant sur les thèmes abordés lors de la session théorique précédente ont été mis en place.

La Figure 2 représente l'alternance des sessions de formation théorique et des sessions d'évaluation instaurée.

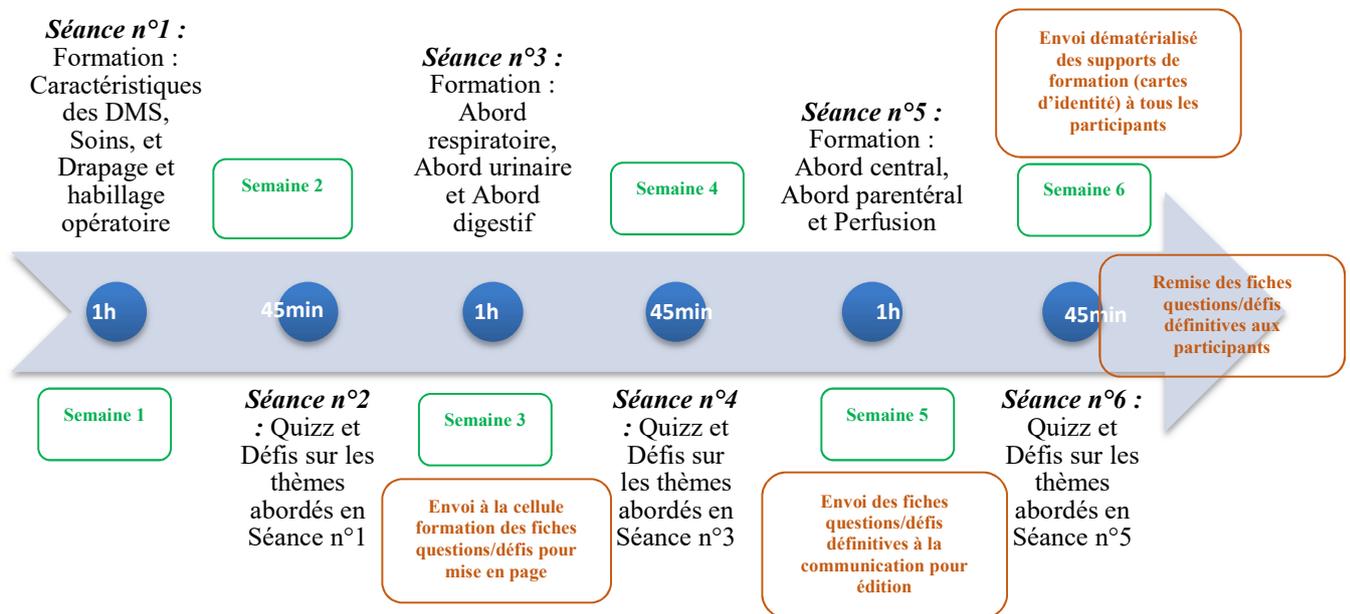


Figure 2 : Frise chronologique du déroulement des sessions de formation du niveau 1.

Pour chaque session d'évaluation, une fiche quiz par thème est présentée. Chaque fiche regroupe deux questions à choix multiples, une question ouverte et un défi. Trois fiches quiz sont présentées par session d'évaluation (une fiche par thème abordé). Pour les défis, des montages de DM et/ou un mannequin adulte sont utilisés afin de concrétiser l'utilisation des DM. Soixante-huit DM au total ont été manipulés par les participants. Chaque session d'évaluation dure 45 minutes au total.

Les participants se divisent en deux équipes (A et B) homogènes en termes d'expérience et de qualification et s'affrontent. Chaque équipe est composée d'un ou deux magasinier(s), d'un ou deux préparateur(s) en pharmacie, et d'un ou deux préparateur(s) dédié(s) au bloc opératoire. Lors des deux premières sessions, l'équipe A rassemble deux préparateurs dédiés au bloc opératoire présents à l'UPDM depuis respectivement 5 ans et 6 mois, un magasinier et un préparateur en pharmacie présents depuis trois ans. L'équipe B est composée d'un préparateur

dédié au bloc opératoire ayant 20 ans d'ancienneté, de deux magasiniers présents à l'UPDM depuis respectivement un an et six mois et d'un préparateur en pharmacie présent depuis trois ans. Le préparateur dédié au bloc opératoire avec six mois d'ancienneté étant absent lors de la session 3, les équipes ont été remaniées avec : l'équipe A composée des deux autres préparateurs dédiés au bloc opératoire et des deux magasiniers présents depuis un an et six mois ; et l'équipe B composée des deux préparateurs en pharmacie et du magasinier présent depuis trois ans. Des buzzers sont mis à disposition de chaque équipe. Chaque bonne réponse rapporte un point. Pour les défis, l'équipe la plus rapide à accomplir la tâche demandée remporte un point.

L'équipe B l'a emporté lors des trois sessions d'évaluation avec une différence de trois, deux et un point. Les résultats des sessions d'évaluation sont résumés dans la Figure 3.

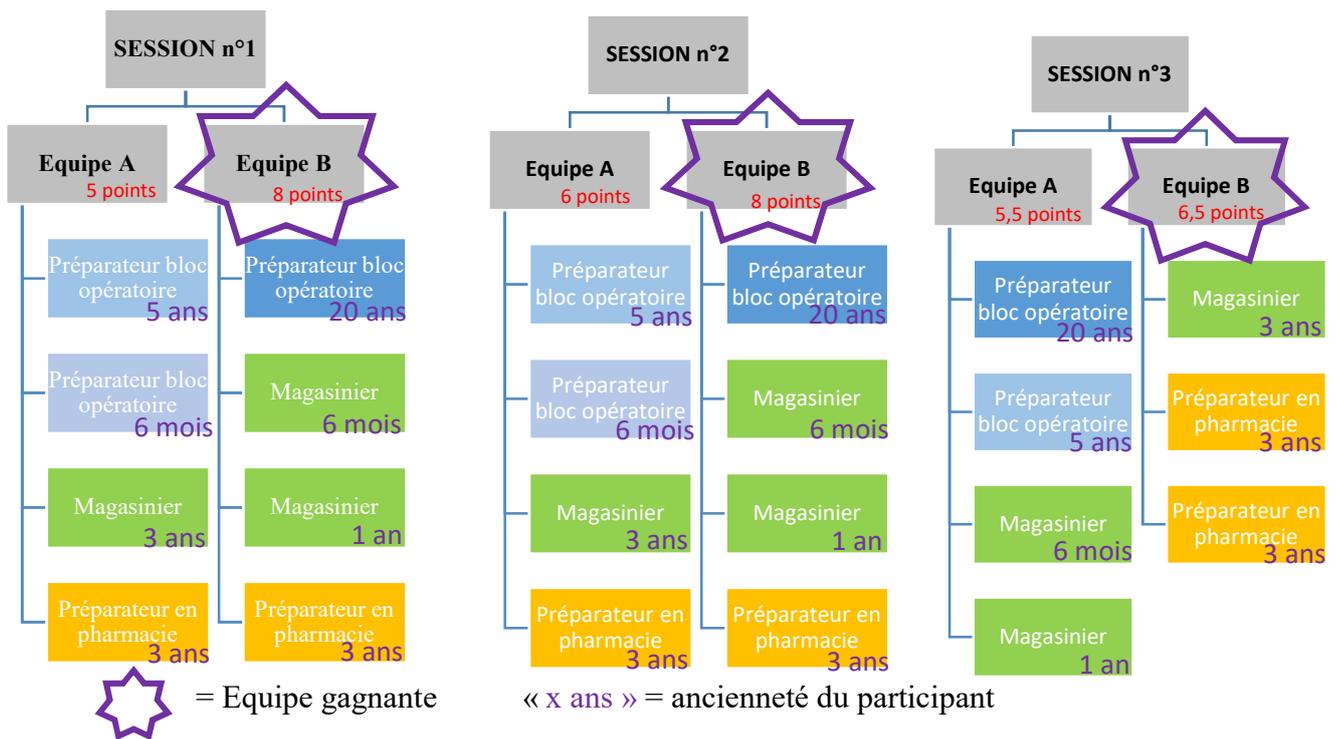


Figure 3 : Résultats obtenus lors des sessions d'évaluation.

Des fiches pratiques type « Incollables » pour les quiz et défis que le personnel pourra avoir sur soi et consulter si besoin ont été créées. L'élaboration de ces fiches par l'interne en pharmacie a nécessité un temps non continu d'environ une heure par fiche soit neuf heures au total. Chacune a été relue et corrigée par l'équipe projet.

Un nuancier reprenant l'ensemble des sessions d'évaluation par niveau a été élaboré et remis aux participants en fin de formation pour le niveau de compétence n°1 (Figure 4).

La mise en forme et l'impression ont été réalisées puis validées par l'équipe de communication de l'établissement.

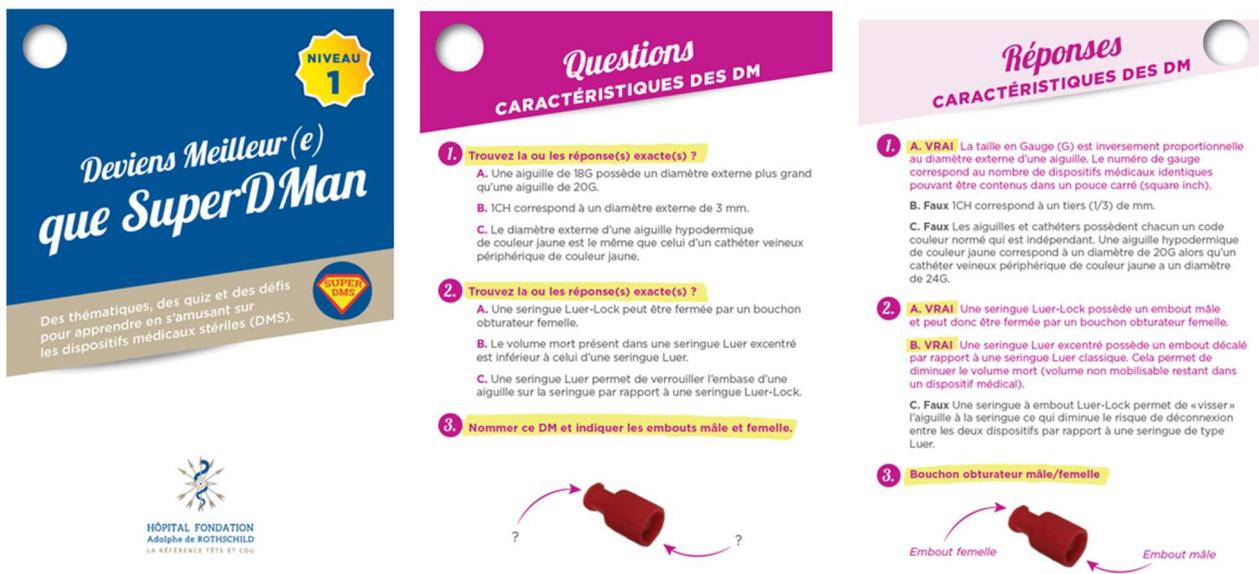


Figure 4 : Nuancier reprenant les quiz/défis et leurs réponses.

Un auto-questionnaire de satisfaction anonyme a été remis aux participants a posteriori afin qu'ils puissent exprimer leur ressenti sur cette formation et proposer des axes d'amélioration pour les niveaux suivants. Seul un magasinier n'a pas pu répondre à l'enquête. Neuf questions composent ce questionnaire. Huit questions sont à réponses fermées (notation de 0 à 10 ou réponses à cocher) et une question est à réponse ouverte. Chaque question comporte un encart dédié à des commentaires afin que l'évaluateur puisse exprimer d'éventuelles remarques.

Une note globale de dix sur dix a été attribuée à la formation, malgré quelques quiz jugés parfois difficiles.

Les résultats obtenus à ce questionnaire sont résumés sur la Figure 5.

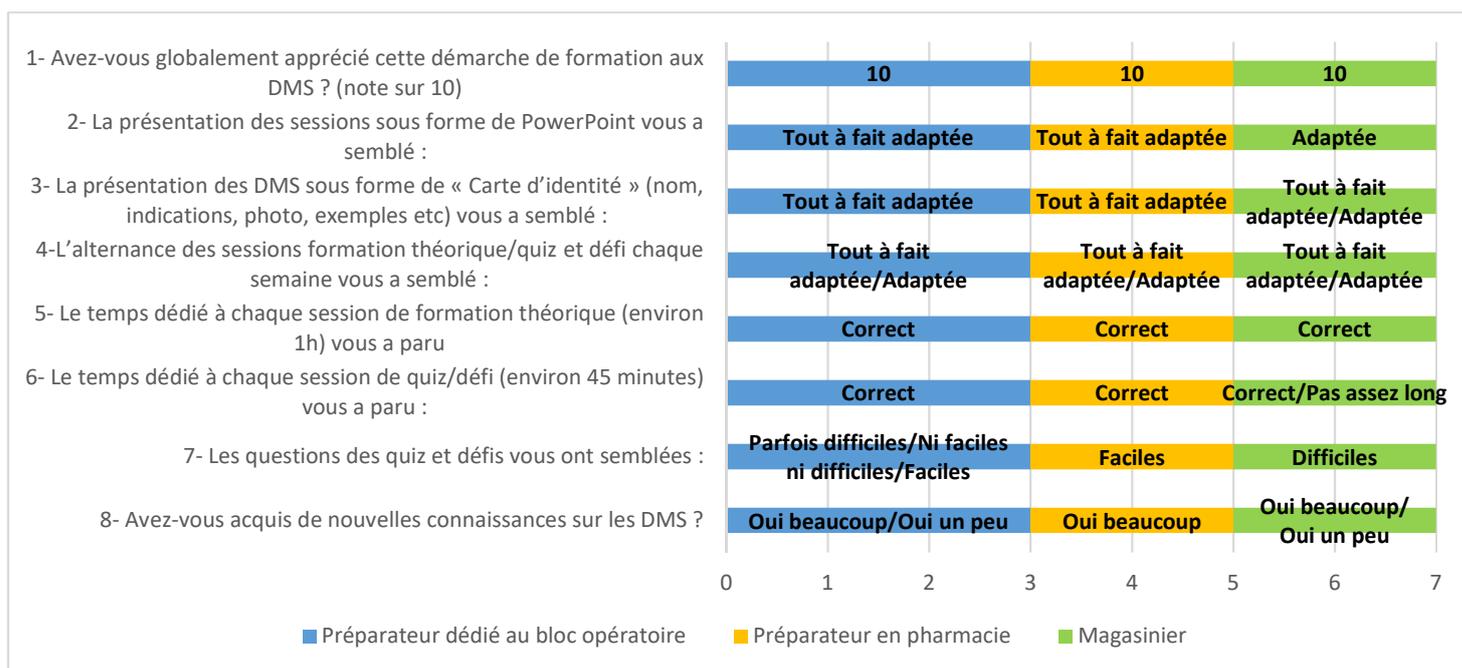


Figure 5 : Résultats obtenus au questionnaire de satisfaction.

IV. DISCUSSION

Le projet « Deviens Meilleur(e) que SuperDMan » a été très apprécié par l'ensemble des participants. Leur connaissance sur les DM étant très hétérogène, ce projet a permis d'inculquer et/ou de consolider des compétences de base sur les DM. Peu de DM par thème ont été sélectionnés (entre deux et huit) afin que les sessions soient courtes (45 minutes ou une heure) pour assurer une concentration constante et donc un apprentissage profond. De plus, les sessions ayant lieu pendant le temps de travail de l'UPDM, un temps court est indispensable pour éviter un impact trop important sur le travail quotidien de l'équipe.

Le jeu est un outil ludique et attrayant, et n'est pas ressenti comme une contrainte par les participants qui éprouvent moins de stress que lors d'une évaluation plus classique [10]. Le jeu permet également de capter l'attention du participant qui apprend en s'amusant.

En effet, il s'avère plus captivant que la simple lecture de documents grâce à des interactions ludiques qui captent l'attention. D'autre part, c'est celui qui apprend qui propose une réponse. La transmission de connaissances est donc ascendante et demande un engagement actif de sa part. La correction des erreurs par les collègues de travail ou l'encadrement permettent de rectifier d'éventuelles erreurs. Enfin, la fréquence hebdomadaire du jeu permet de revoir les points abordés lors de sessions précédentes et consolide les acquis. Le jeu permet l'apprentissage en se divertissant sans qu'il y ait intention d'apprendre [10].

Il a été décidé de réaliser des sessions d'évaluation collective plutôt qu'individuelle. En effet, nous avons jugé que cette formation devait rester un moment de partage entre les participants. De la même façon, nous n'avons pas voulu stigmatiser les nouveaux arrivants qui n'ont pas les mêmes connaissances que les professionnels de santé ayant plusieurs années d'ancienneté (certains ne sont présents que depuis six mois quand d'autres ont 20 ans d'expérience). Cela peut cependant être discuté du fait que nous n'avons pas la certitude que chaque participant a retenu l'ensemble des informations essentielles transmises. Les équipes ont été formées de façon homogène afin que le niveau global de connaissances soit équivalent entre les deux équipes. L'homogénéité des équipes a été choisie de façon subjective, en considérant que plus le participant a de l'expérience au sein l'UPDM, plus ses connaissances sur les DM sont importantes. Le corps de métier a également été pris en compte : un préparateur a été jugé plus en connaissance qu'un magasinier étant donné que ce dernier n'a eu aucune formation spécifique sur les DM lors de son cursus. Cela se ressent bien évidemment sur les résultats obtenus lors des quiz et défis puisque l'équipe B constitué par le préparateur dédié au bloc opératoire ayant plus de 20 ans d'expérience a obtenu plus de points que l'équipe A à trois reprises. Néanmoins, l'écart entre les deux équipes reste faible (trois, deux et un point) du fait de l'homogénéité choisie entre les participants. Le score obtenu n'était pas un critère sélectif de validation de la formation (pas de score minimum à atteindre) dans le but de décomplexer les équipes et d'éviter le stress.

La mise en œuvre de ces supports de formation implique autant l'encadrement que les opérateurs, ce qui en fait un outil également très pédagogique pour les formateurs dont l'interne

en pharmacie qui apprend en élaborant les sessions avec l'aide des pharmaciens. Néanmoins, la mise en œuvre des supports de formation reste très chronophage.

Cette formation devra être régulièrement mise à jour du fait de l'évolution perpétuelle des DM, notamment pour les niveaux de compétence plus élevés qui seront à développer.

De plus, ce projet, validé et valorisé par l'équipe formation de l'hôpital, pourrait être une habilitation pour chaque nouvel arrivant à l'UPDM et un socle de connaissance à évaluer lors des entretiens annuels par le cadre de santé.

Enfin nous espérons que cette formation permettra de fidéliser notre personnel. Cette fidélisation est indispensable à l'efficacité de cette formation au maintien des connaissances sur la durée afin de sécuriser sur le long terme le circuit des DM.

A moyen terme, des codes datamatrix renvoyant directement à la carte d'identité du DM pourraient être mis en place au niveau des emplacements de stockage des DM au sein de l'UPDM facilitant ainsi l'accès à l'information. Ainsi, le préparateur pourrait scanner ce code datamatrix et retrouver directement la fiche synthétique du DM correspondant. Une fiche descriptive plus détaillée ou le dossier technique du dispositif pourrait également compléter une base de données et/ou le livret thérapeutique de l'établissement afin d'être accessible à l'ensemble du personnel de santé. L'échantillothèque des dispositifs de démonstration reste accessible aux personnels formés.

A long terme, une application mobile regroupant tous les DM et des recommandations de bon usage utilisés dans notre établissement devrait être mise en place et disponible directement sur les smartphones mis à disposition pour l'ensemble du personnel.

V. CONCLUSION

« Deviens Meilleur(e) que SuperDMan » est un parcours de formation continue ludique et pédagogique destiné à tous les professionnels de l'UPDM. Cette formation s'inscrit dans une démarche de sécurisation et d'amélioration continue du circuit des DM. Ce projet a été très

apprécié par l'ensemble des participants qui déclarent avoir acquis des connaissances sur les DM. La maîtrise de l'utilisation des DM par l'UPDM permettra de prévenir les risques d'erreurs à toutes les étapes du circuit. Deux nouveaux niveaux de formation sont à prévoir avec des DM de plus en plus complexes et spécifiques.

VI. LIENS D'INTERET

Les auteurs n'ont pas de conflit d'intérêt à déclarer en lien avec le sujet présenté dans cet article.

VII. REFERENCES

- [1] Nous connaître. Hôpital Fondation Rothschild [en ligne]. Disponible sur: <https://www.fo-rothschild.fr/patient/nous-connaître> [consulté le 23 janvier 2022]
- [2] Blondel A, Darrodes M, Jérôme J, Josephson A, Dayot C, Bonan B. Le « magasin médical des erreurs »: inculquer une culture de sécurité au personnel pharmaceutique. Europharmat. Nancy, France, octobre 2018
- [3] Airiau C, Bauer Grandpierre M, Ploux C, Solans V, Gaume M, Chaligné S, Zanetti A. Sécurisation des pratiques: analyse préliminaire des risques de la prise en charge par catheter a chambre implantable et picc line. Europharmat. Tours, France, octobre 2014
- [4] Haute Autorité de Santé. Erreurs associées aux produits de santé (médicaments, dispositifs médicaux, produits sanguins labiles) déclarées dans la base de retour d'expérience nationale des événements indésirables graves associés aux soins (EIGS) [en ligne]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-01/rapport_eigs_medicament.pdf [consulté le 26 octobre 2022]
- [5] Dispositions nationales relatives à l'enregistrement des dispositifs médicaux dans l'attente de la mise à disposition de la base Eudamed [en ligne]. Disponible sur :

<https://ansm.sante.fr/uploads/2022/07/07/20220707-dm-dmdiv-communication-enregistrement-dm-dmdiv-juin-2022.pdf> [consulté le 18 mars 2023]

- [6] Jouhet O, Guibert A, Lagrave A-C. La capsule pharma, un outil de formation aux notions importantes sur les dispositifs médicaux stériles (DMS). *La revue des dispositifs médicaux*. 2022 : 4-4
- [7] Les quatre piliers de l'apprentissage - Stanislas Dehaene [en ligne]. Disponible sur: <http://www.paristechreview.com/2013/11/07/apprentissage-neurosciences> [consulté le 26 octobre 2022].
- [8] Simulation numérique en santé [en ligne]. Disponible sur: <https://www.adiph.org/services/simulation-numerique-en-sante> [consulté le 26 octobre 2022]
- [9] Masterchief. Formez vos professionnels de la santé par le biais des Serious Games ! ITyStudio. 2016. [en ligne] Disponible sur: <https://itystudio.fr/formez-vos-professionnels-de-sante-biais-serious-games/> [consulté le 18 mars 2023].
- [10] Jullian-Desayes I. Formation continue du personnel de stérilisation : et si on jouait ? *Sciences pharmaceutiques*. 2016.



EVALUATION ECONOMIQUE DE L'UTILISATION DES DISPOSITIFS D'ACCES INTRAVEINEUX : CATHETERS VEINEUX PERIPHERIQUES COURTS, MIDLINES, ET PICCLINES.

ECONOMIC EVALUATION OF THE USE OF INTRAVENOUS ACCESS DEVICES: SHORT PERIPHERAL VENOUS CATHETERS, MIDLINES, AND PICCLINES.

METO Elise¹, CABOUT Elise¹, ROSAY Hervé², ESPINASSE Florence³, LOT Anne-Sophie³, EL HAJJAM Mostafa³, GNAMIEN-CLERMONT Sabine³, LAUNOIS Robert¹.

¹ REES France, Réseau d'Evaluation En Santé, Paris, France.

² Centre Léon Bérard, Centre de lutte contre le cancer, Lyon, France.

³ Hôpital Ambroise Paré (AP-HP), Boulogne-Billancourt, France.

Auteur correspondant : Elise Meto, REES France, Réseau d'Evaluation En Santé, Paris, 28 rue d'Assas 75006 Paris, France, emeto.reesfrance@orange.fr.

RESUME

Le recours aux midlines pour les patients nécessitant une perfusion intraveineuse périphérique reste parfois limité par le coût du matériel. Si des arbres décisionnels permettent de les positionner par rapport aux cathéters veineux périphériques courts (CVP) et aux cathéters

veineux centraux insérés par voie périphérique leur impact économique reste à évaluer. Une étude a été réalisée afin d'estimer et de comparer les coûts d'utilisation de ces trois types de cathéters pour des durées de traitement 7, 14 et 21 jours. Une analyse économique de l'impact budgétaire des Midlines a été réalisée. L'utilisation des Midlines, CVPs et PICClines dans des indications types a été comparée. Une étude de microcosting a été réalisée afin d'identifier les ressources consommées durant les séquences de soins des cathéters. Le coût des complications systémiques à distance a été estimé à partir de l'échelle nationale de coût. Une revue bibliographique a permis de pondérer ces données en fonction des fréquences de complications publiées dans la littérature. Dans notre modèle, le Midline est plus économique que le CVP (gain de 39€ sur 7 j et de 174€ sur 14 j), et que le PICCline (gain de 102€ sur 14 jours et 95€ sur 21 jours). Malgré un coût d'acquisition du Midline 64 fois plus élevé que celui d'un CVP, le coût d'utilisation du Midline est plus faible. Bien que cette approche ne puisse constituer l'unique argument de choix d'un dispositif médical, elle peut y contribuer dans un contexte économique tendu.

Mots clés : cathéters, impact budgétaire, complications, évaluation économique.

ABSTRACT

The use of midlines for patients requiring peripheral intravenous perfusion is sometimes limited by the cost of the material. Although decision trees allow them to be positioned in relation to short peripheral catheters (PIVs) and peripherally inserted central catheters (PICClines), their economic impact has yet to be evaluated. A study was conducted to estimate and compare the costs of using these three types of catheters for treatment durations of 7, 14 and 21 days. An economic analysis of the budgetary impact of Midlines was performed. Midlines, CVPs and PICClines were compared in standard indications. A microcosting study was performed to identify the resources consumed during the catheter care sequences. The cost of remote systemic complications was estimated from the national cost scale. A bibliographic review was used to weight these data according to the frequencies of complications published in the literature. In our model, Midline is more economical than CVP (gain of €239 over 7 d and €174

over 14 d), and PICCline (gain of €102 over 14 days and €95 over 21 days). Despite the Midline's acquisition cost being 64 times higher than that of a CVP, the cost of using the Midline is lower. Although this approach cannot be the only argument for choosing a medical device, it can contribute to it in a tense economic context.

Key words: catheters; budgetary impact; complications; economic evaluation.

I. INTRODUCTION

Les cathéters sont des dispositifs médicaux parmi les plus utilisés en France puisqu'ils concernent 30% des patients hospitalisés en France [1]. Ils sont mis en oeuvre pour administrer des traitements injectables, mais aussi pour réaliser des prélèvements sanguins ou des épurations sanguines. Au regard de la multitude des indications possibles, une grande variété de cathéters a été mise au point par les industriels.

Il existe trois types de cathéters insérés par voie périphérique, avec du plus court au plus long, le cathéter veineux périphérique court (CVP), le Midline et le cathéter central inséré par voie périphérique (PICCline) [2]. Le CVP est le plus utilisé en raison de son faible coût. Il est placé dans une veine superficielle de la main ou de l'avant-bras, et la durée moyenne d'utilisation observée est de 2,9 à 4,1 jours [3]. Le Midline est un cathéter veineux périphérique long ne devant pas dépasser la région sous claviculaire. La durée moyenne observée d'utilisation du Midline est comprise entre 7,7 et 16,4 jours [3]. Il est placé au tiers moyen du bras sous échographie. Une différence est récemment faite entre le Midline mesurant entre 12 et 25 cm et le mini-Midline mesurant entre 8 et 12 cm. Enfin, le PICCline est un cathéter veineux central inséré au tiers moyen du bras dans les veines brachiales ou basilique qui se terminent à la jonction cavo-atriale Il est principalement utilisé pour des traitements supérieurs à 14 jours et/ou veinotoxiques [4].

Alors que les CVPs doivent souvent être remplacés au bout de quelques jours, les Midlines et les PICClines peuvent rester in situ pendant plusieurs jours ou semaines ; toutefois, cela dépend non seulement du scénario clinique, mais aussi des protocoles institutionnels et des recommandations du fabricant.

Bien que ces cathéters soient fréquemment utilisés et considérés à faible risque pour le patient, ils sont souvent associés à des effets indésirables pouvant compromettre l'administration du traitement et nuire à sa santé . C'est pourquoi le choix doit se faire de manière éclairée, afin d'éviter toute complication. A cet effet, des algorithmes d'aide à la décision ont été publiés notamment par la SF2H [5], MAGIC [6] ou GaVeCeLT [7] permettant de choisir le type de

cathéter à implanter selon la nature et la durée du traitement, le capital veineux du patient, le lieu de traitement, etc.

Cependant, l'utilisation des Midlines demeure encore limitée en comparaison avec les CVPs et les PICClines, alors qu'ils seraient logiquement appelés à être utilisés en première intention dans les indications qui sont les leurs. Une utilisation plus fréquente contribuerait non seulement à améliorer la qualité de prise en charge des malades par la réduction du nombre de cathéters devant être utilisés [8] ou par la réduction des recours injustifiées aux cathéters de voies centrales pour des infusions compatibles à la voie périphérique. Dans le contexte de ressources économiques, financières et humaines très sollicitées, l'approche médico-économique pourrait-elle contribuer au choix du cathéter le mieux adapté au malade ?

A notre connaissance, aucune étude évaluant l'impact économique et budgétaire des différents cathéters n'a été réalisée. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact économique du choix du cathéter en fonction de différentes durées de traitement intra hospitalier : Midline versus CVP et Midline versus PICCline, et ainsi de quantifier les coûts qui sont générés par l'emploi des dispositifs les uns par rapport aux autres.

II. MATERIELS ET METHODES

Une analyse d'impact budgétaire a pour objet d'évaluer les conséquences financières de l'utilisation d'un dispositif par rapport à un ou plusieurs autres.

1. CADRE ANALYTIQUE :

Une analyse d'impact budgétaire a été conduite pour comparer le coût d'utilisation de trois types de cathéters : les cathéters veineux périphériques courts – CVP, les cathéters Midlines, et les cathéters longs – PICClines.

En adéquation avec les recommandations de bonnes pratiques, trois durées de traitement ont été retenues pour lesquelles ces cathéters sont susceptibles d'être utilisés. Pour chacune d'elles, à titre indicatif, une indication type pouvant nécessiter un dispositif d'accès veineux périphérique a été retenue :

- Traitement d'une durée de 7 jours : le traitement de la péritonite permet de comparer Midline et CVP ;
- Traitement d'une durée de 14 jours : le traitement de l'infection pulmonaire due à la mucoviscidose permet de comparer Midline, CVP et PICCline ;
- Traitement d'une durée de 21 jours : le traitement de la méningite pour comparer Midline et PICCline.

D'après les recommandations de la SF2H et MAGIC [5,6], les CVPs doivent être utilisés pour des traitements dont la durée est inférieure à 5 jours ou comprise entre 6 jours et 14 jours s'ils sont posés sous échographie. Sachant que la durée de vie d'un CVP varie entre 72 et 96 heures (70% sont retirés au bout de 72h, le reste au bout de 96h [9]), plusieurs CVP doivent être insérés dans notre modèle pour les traitements de 7 et 14 jours.

Les recommandations sur l'usage des dispositifs d'accès veineux périphériques sont, dans le monde, relativement nuancées :

Le GaVeCelt [7] ne recommande qu'un seul type de cathéter pour un traitement de 7 à 30 jours : le Midline. Mais, depuis peu, une distinction est faite entre l'utilisation des mini-Midlines et des Midlines. Leurs longueurs diffèrent, mais ils peuvent tous les deux être utilisés dans les traitements de 28 jours. La SF2H recommande d'utiliser un mini-Midline pour un traitement inférieur à 7 jours. Avec MAGIC, si la durée de traitement est comprise entre 8 et 15 jours le Midline est préféré. Après 15 jours, la pose d'un PICCline est privilégiée.

La technique de modélisation retenue pour mettre en place l'analyse d'impact budgétaire est l'arbre de décision. Ce type de modélisation permet de décrire les différents parcours-cliniques que les patients sont amenés à emprunter au cours de leur prise en charge en fonction des

événements cliniques auxquels ils sont confrontés. Ces événements sont les paramètres clés de la modélisation puisqu'ils ont une incidence sur le coût. Les conséquences en termes de qualité de vie des patients ne sont pas considérées dans une analyse d'impact budgétaire.

Chaque patient fait face à des événements différents tout au long du parcours de soin, quel que soit le cathéter utilisé. Les parcours des patients varient en fonction des terrains individuels dans la mesure où la pose d'un cathéter peut faire l'objet de plusieurs tentatives d'insertion en fonction de l'état de leur capital veineux. L'insertion d'un cathéter (CVP, Midline, PICCline) a été déclinée jusqu'à quatre tentatives. Après ces quatre essais, nous faisons l'hypothèse que le cathéter retenu en première intention est abandonné et un autre type de cathéter est utilisé. Le temps de surveillance du cathéter inséré a été ajusté en fonction de la durée du traitement initié. La pose de cathéter peut conduire à toute une série de complications dues aussi bien à des facteurs mécaniques qu'à des facteurs systémiques[9]. Les complications mécaniques sont les délogements, les occlusions, les infiltrations, les thromboses veineuses et les veinites. Les complications systémiques sont quant à elles les infections (de l'anglais, *Catheter Related BloodStream Infection CR-BSI*) et les embolies pulmonaires. Par convention, en l'absence de complications, le traitement initié continue. Si des complications systémiques surviennent, le traitement est interrompu dans notre modèle.

La figure I permet d'illustrer les différents parcours-clinique de l'arbre de décision dans le cadre d'un traitement de 14 jours d'une infection pulmonaire sur mucoviscidose. Le nœud de choix, représenté par un carré, illustre le choix premier du cathéter à utiliser pour administrer le traitement (Midline, CVP ou PICCline). Les nœuds aléatoires ou de chances, représentés par des cercles, représentent la survenue d'événements aléatoires, mutuellement exclusifs auxquels les professionnels sont amenés à être confrontés. Dans cet exemple, l'insertion d'un Midline, utilisé pour le traitement de l'infection pulmonaire, peut être réussie à la première tentative, mais aussi être un échec. Une fois inséré, des complications peuvent apparaître ou non. Elles peuvent être de type mécanique ou systémique. Les nœuds terminaux, représentés par des

triangles, enregistrent le montant des coûts associés à la pose des cathéters et aux complications qui peuvent y être associées.

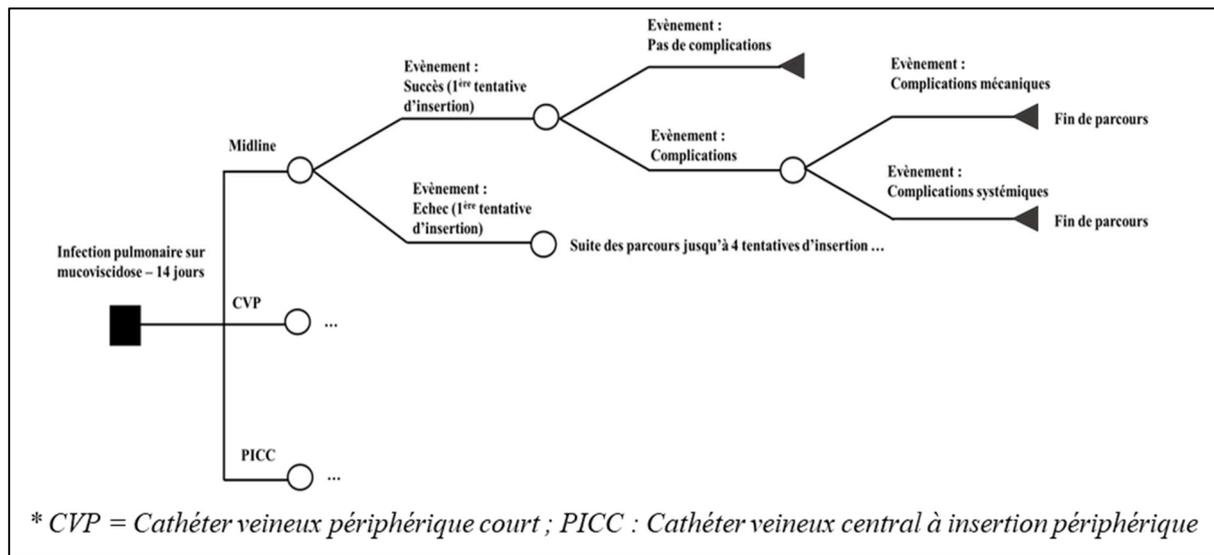


Figure 1 : Extrait de l'arbre de décision modélisant les parcours-cliniques pour le traitement de l'infection pulmonaire sur mucoviscidose (14jours).

2. CALCUL DES PROBABILITES :

Les probabilités de l'arbre de décision sont les fréquences de réussite de pose et les fréquences des complications mécaniques et systémiques auxquelles elles peuvent donner lieu, quelle que soit la durée du traitement. Ces probabilités ont été documentées à partir d'une revue de la littérature réalisée et validée par un expert clinicien.

Les probabilités de survenue de ces différents événements cliniques (tentatives d'insertion et complications) ont été utilisées pour pondérer le coût de chacun de ces événements cliniques. Le coût total de chaque parcours de soins est obtenu en sommant les coûts de chaque événement du parcours pondéré par leur probabilité. Le coût d'utilisation d'un cathéter est estimé en faisant la somme des coûts pondérés de tous les parcours-patients possibles.

Si l'insertion d'un cathéter est un processus de routine, elle n'en reste pas moins très technique. L'insertion d'un cathéter peut donner lieu à des échecs. Par exemple, le nombre moyen de tentatives pour insérer un CVP est de 2,18 [10] contre 1,21 pour un Midline [11] et 1,09 [12] pour un PICCline.

La réussite de l'insertion du cathéter à la première tentative est de 73 % [13], 89 % [14] et 90 % [14] pour les CVPs, Midlines et PICClines respectivement. Les fréquences respectives de succès de l'insertion des cathéters ont été déclinées jusqu'à quatre tentatives, dans ces mêmes articles.

Tableau I : Fréquences du succès des poses par type de cathéter.

Cathéters Tentatives	CVP	Midline	PICCline
Succès à la 1 ^{ère} tentative	73 %	89 %	90 %
Succès à la 2 ^{ème} tentative	15 %	8 %	6 %
Succès à la 3 ^{ème} tentative	9 %	2 %	2 %
Succès à la 4 ^{ème} tentative	3 %	1 %	2 %
Total	100 %	100 %	100 %

Les fréquences de complications relatives à la pose d'un CVP correspondent à des données de vraie vie, documentées à partir de l'étude observationnelle de Helm [15]. Dans cette étude sont renseignées les fréquences d'infections, de délogements du cathéter, d'infiltrations, d'occlusions et de veinites (de l'anglais, « *phlebitis* »).

La fréquence de complications liée à la pose de Midline est issue de l'étude de Chopra (2019) [16], à l'exception de la fréquence d'embolie pulmonaire tirée de l'étude Bahl (2019)[14]. Les

données de cette étude, à l'instar de celles de Helm, sont des données de santé en vie réelle considérées plus robustes dans l'évaluation des effets indésirables que les essais randomisés [17,18].

Les sources utilisées pour documenter la fréquence de complications liées à la pose de PICClines sont plus hétérogènes : fréquences d'infection et d'occlusion (Swaminathan et al.) [19] ; fréquence d'embolie pulmonaire (Bahl et al.) [14] ; fréquence de thrombose veineuse (Balsorano et al.) [20] ; fréquence d'infiltration (Xu et al.) [21] ; fréquence de délogement (Piredda et al.) [22].

3. VALORISATION DES COÛTS :

La perspective retenue pour évaluer le coût des différents cathéters est celle de l'hôpital. Seuls les coûts directs c'est-à-dire les dépenses directement rattachables aux dispositifs veineux ont été pris en compte [23,24].

Il n'existe pas de données sur les coûts hospitaliers relatives à la pose de cathéter. Ainsi, nous avons réalisé une étude de microcosting à l'hôpital Ambroise Paré (Boulogne-Billancourt, France) afin de collecter les dépenses observées à toutes les étapes de prises charge, depuis l'insertion jusqu'au retrait du cathéter :

- Première tentative d'insertion et de réinsertion après un échec : consommables utilisés, cathéter utilisé, temps passé à l'insertion par un infirmier et/ou un médecin ou un interne, examens paramédicaux réalisés (échographie et angiographie);
- Surveillance du cathéter : temps passé à la surveillance du cathéter par un infirmier
- Réfection du pansement : consommables utilisés et temps passé par l'infirmier
- Retrait : temps passé par l'infirmier.

Tableau II : Fréquences des complications systémiques et mécaniques par type de cathéter.

<i>Cathéters</i> <i>Complications</i>	CVP	Midline	PICCline
<i>Complications systémiques</i>			
Infection	2,2%	0,34%	1,8%
Embolie pulmonaire	0%	1,65%	1,62%
<i>Complications mécaniques</i>			
Délogement	17,5 %	3,79%	1,50%
Infiltration	14,2%	0,6%	0%
Occlusion	9,2%	2,24%	5,8%
Thrombose veineuse	0%	1,38%	2,4%
Veinite	22,7%	0%	0%

Les coûts relatifs au personnel mobilisé à chaque séquence de soins ont été valorisés sur la base du salaire horaire médian de la profession concernée et en fonction du temps passé au chevet du malade mesuré en minute. Dans notre modèle, l'insertion d'un CVP est réalisée par un infirmier. L'insertion du Midline est réalisée, au lit du malade, sous guidage échographique par un infirmier délégué dans le cadre d'un protocole de coopération. Le PICCline est inséré en

salle de radiologie interventionnelle par un interne ou un médecin senior sous échoguidage. Il nécessite un guidage aux rayons X pour vérifier la position précise de l'extrémité du cathéter inséré. Le temps de brancardage entre la chambre et l'unité de pose des PICClines a également été colligé. Le coût d'immobilisation de la salle de radiologie n'a pas été pris en compte.

Tableau III : Coûts unitaires en euros et temps en minute par séquence de soins des cathéters.

	CVP		Midline		PICCline	
Insertion	7 €	18 min	114 €	54 min	172 €	109 min
Réinsertion (après échec)	5 €	14 min	101 €	30 min	155 €	53 min
Surveillance	4,5 €	20 min/j	4,5 €	20 min/j	4,5 €	20 min/j
Réfection du pansement	-		17,55	20 min	17,55	20 min
Retrait	2,25	10 min	2,25	10 min	3€	13 min

L'étude de microcosting a également permis de valoriser les coûts des complications mécaniques dans la mesure où les délogements, les occlusions, les infiltrations, les veinites et les thromboses impliquent le retrait du cathéter actuel, la repose d'un nouveau cathéter (du même type ou non) et la poursuite du traitement. L'opérateur a le choix du type de cathéter à implanter après une complication mécanique. Toutefois, pour les besoins de notre modèle, ce choix est fonction de la durée du traitement pour laquelle les cathéters sont susceptibles d'être utilisés.

Par convention, lorsqu'un CVP est posé en première intention, le cathéter posé après l'apparition de complications mécaniques sera toujours un CVP quelle que soit la durée de traitement

Lorsqu'un Midline est posé en première intention dans des traitements d'une durée de 7 et 14 jours, après la survenue de complication, l'opérateur aura le choix de reposer soit un Midline

soit un CVP En revanche, dans le cadre d'un traitement de 21 jours, l'opérateur n'aura le choix que de reposer un Midline

Enfin, lorsque le traitement dure au maximum 14 jours pour lequel un PICCline est inséré première intention alors l'opérateur aura le choix d'insérer, après une complication mécanique, soit un CVP soit un Midline, soit à nouveau un PICCline Lorsque le traitement dure au maximum 21 jours, il devra choisir entre l'insertion d'un Midline ou d'un nouveau PICCline

Les coûts des complications ont été valorisés à partir de l'Étude Nationale des Coûts des Séjours en Médecine, Chirurgie, Obstétrique et Odontologie. (ENC MCO, 2019) [25]. En effet, les infections et les embolies pulmonaires sont associées à des Groupes Homogènes de Malades respectifs (racines des GHMs : 18C02, 18M06, 18M07 & 04M10). À dire d'expert, les soins prodigués pour les complications systémiques n'allongent en moyenne la durée de séjour du patient que de 3 jours. Nous avons ainsi conservé les GHMs dont les Durées Moyennes de Séjour (DMS) étaient inférieures à environ 3 jours. Le coût des GHMs de l'embolie pulmonaire et le coût des GHMs de l'infection ont été respectivement pondérés par la fréquence d'embolie pulmonaire et la fréquence d'infection pour chaque cathéter.

Ainsi, le coût des complications systémiques pour un CVP est de 1 802 €/patient, de 1 217 €/patient pour un Midline et de 1 468€/patient pour les PICClines.

Les coûts de chaque indication sélectionnée à titre illustratif ont également été comptabilisés à partir de l'ENC MCO. Le traitement de la péritonite (GHMs : 06C15, 06C21, 06M08, 06M09) pour une durée de 7 jours coûte 3 679.18€/patient, le traitement de l'infection pulmonaire sur mucoviscidose (GHMs : 04C02, 04M26) pour une durée de 14 jours coûte 10 775.16€/patient et le traitement de la méningite (GHMs : 01C05, 01C12, 01M05) pour une durée de 21 jours coûte 9 286.52€/patient.

4. ANALYSE SECONDAIRE :

L'analyse secondaire porte sur la distinction récente entre le Midline et le Mini-Midline. Le mini-Midline est un dispositif moins coûteux et à risque de complications systémiques plus

faible par rapport au Midline : les fréquences d'infection (0,4 %), d'embolie pulmonaire (0,2 %), d'occlusion (2,1 %) et de thrombose (1,5 %) émanent exclusivement de l'étude de Swaminathan [19]. Nous avons conservé les fréquences d'infiltration et de délogement des Midlines.

III. RESULTATS

Les différents parcours patients ont été modélisés par arbre de décision. Une espérance de coût de traitement pour chaque cathéter et par patient a été calculée à partir des probabilités et des coûts associés à chaque parcours de l'arbre.

1. TRAITEMENT DE 7 JOURS :

Le traitement de 7 jours a été illustré par le traitement de la péritonite en comparant l'utilisation du CVP à l'utilisation du Midline.

L'utilisation d'un Midline permet une économie de 39 € par patient par rapport à l'utilisation d'une CVP dans le traitement de la péritonite pendant 7 jours.

Les coûts estimés liés à l'utilisation des CVPs et du Midline sont en faveur des CVP de 41 € si l'on ne considère que le microcosting. L'utilisation des CVPs est économiquement contestable lorsque les complications systémiques sont considérées. En effet, le coût des complications systémiques liées aux Midlines est significativement moindre que celui associé à l'usage des CVPs.

2. TRAITEMENT DE 14 JOURS :

L'infection pulmonaire liée à la mucoviscidose a été choisie pour illustrer un traitement de 14 jours afin de comparer les coûts d'utilisation du CVP, du Midline et du PICCline.

Sur l'ensemble de la période de traitement, le recours au Midline permet de générer une économie de 175 € par patient par rapport au CVP et de 102 € par patient par rapport au PICCline.

Le Midline est de nouveau plus cher que le CVP lorsque seuls les coûts du microcosting sont pris en compte. Cette différence n'est maintenant que de 24 €, car sur 14 jours le nombre total de CVP posé est plus important. Les ressources consommées pour chaque patient sont largement moindres lors de l'utilisation d'un Midline par rapport à celle du PICCline.

Les coûts des complications systémiques liés au Midline sont sept fois moins élevés par rapport à ceux du CVP (24 € contre 174€) et deux fois moins élevés par rapport à ceux causés par le PICCline (24 € contre 50 €).

Tableau IV : Coûts d'utilisation des cathéters Midline et CVPs pour un traitement d'une durée de 7 jours.

	Coûts estimés par patient		Différence de coûts
	MIDLINE	CVP	MIDLINE vs CVP
Micro-costing			
<i>Consommables</i>	19,21€	23,63 €	-4,42 €
<i>Dispositif</i>	75,87 €	4,18 €	71,69 €
<i>Temps personnel</i>	49,39€	50,55 €	-1,16 €
<i>Examens paramédicaux</i>	29,40 €	0,15€	29,25 €
<i>Complications mécaniques</i>	12,40€	66,48 €	-54,08 €
Total Micro-costing (I)	186,27€	144,99€	+41,28€
Coûts ENCO MCO			
<i>Ex : indication médicale : péritonite</i>	3 679,18€	3 679,18€	0,00€
<i>Complications systémiques</i>	24,22€	104,76€	- 80,54€
Total Coûts ENC MCO (II)	3 703,40€	3 783,94€	-80,54€
TOTAL GÉNÉRAL (I)+(II)	3 889,67€	3 928,93 €	-39,26€

3. TRAITEMENT DE 21 JOURS : MENINGITE :

Le traitement de 21 jours a permis de comparer l'utilisation du Midline et du PICCline pour le traitement de la méningite.

Le recours à un Midline est économiquement moins dispendieux de 95 € par patient par rapport au recours à un PICCline sur 21 jours de traitement. Le Midline est à la fois moins coûteux en termes de ressources consommées(-69€)– l'insertion du PICCline requiert l'utilisation d'une table télécommandée à rayons X ou une salle d'angiographie, et une forte mobilisation des professionnels de santé- et de soins apportés à la suite de complications systémiques (-26€).

Tableau V : Coûts d'utilisation des cathéters Midlines, CVP, et PICClines pour un traitement d'une durée de 14 jours.

	Coûts estimés par patient			Différence de coûts	
	MID	CVP	PICC	MID vs CVP	MID vs PICC
Micro-costing					
<i>Consommables</i>	32,65 €	41,04€	32,69 €	-8,39€	- 0,04€
<i>Dispositif</i>	76,53 €	12,79 €	96,83 €	63,74€	- 20,30€
<i>Temps personnel</i>	93,45 €	100,39 €	105,78 €	-6,94€	- 12,33€
<i>Examens paramédicaux</i>	29,57 €	3,63 €	63,51 €	25,95€	- 33,94€
<i>Complications mécaniques</i>	12,38 €	111,2 €	22,004 €	- 98,82€	- 9,6€
Total Micro-costing (I)	244,58€	269,05€	320,81€	-24,47€	- 76,23€
Coûts ENC MCO					
<i>Ex : indication médicale : infection pulmonaire sur mucoviscidose</i>	10 775,16€	10 775,16€	10 775,16€	0,00€	0,00€
<i>Complications systémiques</i>	24,19€	174,26€	50,08€	-150,07€	-25,89€
Total Coûts ENC MCO (II)	10 799,35€	10 949,42€	10 825,24€	-150,07€	-25,89€
TOTAL GÉNÉRAL (I)+(II)	11043,93 €	11218,47€	11146,05€	-174,54€	- 102,12€

4. ANALYSE COMPLEMENTAIRE : MINI-MIDLINE :

Le Mini-Midline a été intégré comme comparateur à la place du Midline pour les trois durées de traitement.

Le recours à un Mini-Midline est à la fois plus économique que l'utilisation des CVP de 76€ sur 7 jours et de 211 € sur un traitement de 14 jours. Il est également moins coûteux que l'utilisation du PICCline sur 14 jours de 138 € et sur 21 jours de 132 €.

Les économies réalisées avec le Mini-Midline par rapport au CVP et PICCline sont plus importantes que celles réalisées avec le Midline en raison de son coût d'achat plus faible et de ses moindres complications systémiques.

Tableau VI : Coûts d'utilisation des cathéters Midline et PICCline pour un traitement d'une durée de 21 jours.

	Coûts estimés par patient		Différence de coûts
	MIDLINE	PICC	MIDLINE vs PICC
Micro-costing			
<i>Consommables</i>	46,02 €	46,05 €	-0,10 €
<i>Dispositif</i>	76,51 €	96,87 €	-6,17 €
<i>Temps personnel</i>	145,51 €	150,22 €	-8,05 €
<i>Examens paramédicaux</i>	29,50 €	63,52 €	- 33,86 €
<i>Complications mécaniques</i>	21,63 €	31,39 €	-8,18 €
Total Micro-costing (I)	319,17 €	388,05 €	-68,88 €
Coûts ENC MCO			
<i>Ex : indication médicale : méningite</i>	9 286,52 €	9 286,52 €	0,00 €
<i>Complications systémiques</i>	24,22 €	50,19 €	-25,97€
Total Coûts ENC MCO (II)	9 310,74€	9 366,71€	-25,97€
TOTAL GÉNÉRAL (I)+(II)	9 629,91 €	9 724,76€	- 94,85€

IV. DISCUSSION

L'approche médico-économique ne doit pas décider du choix d'un dispositif médical. Cependant, dans un contexte économique tendu, cette approche est à prendre en compte, car elle peut aider le médecin et le pharmacien hospitalier dans leur choix.

L'apport des cathéters de plus ou moins longue durée que sont les Midlines et les PICClines dans la qualité de prise en charge des abords vasculaires des patients n'est plus à démontrer. Toutefois au-delà de leur coût direct plus élevé, cette approche médico-économique montre que la prise en compte des coûts liés aux complications notamment peut conduire à d'autres conclusions. En effet, malgré un prix 64 fois plus élevé que le CVP, le Midline est plus économique que le CVP pour un traitement de 7 et 14 jours. Ceci s'explique par les taux de complications bien supérieurs pour les CVP et la fréquence de repose de ces derniers. Les coûts des Midlines et PICClines pour des traitements de 14 et 21 jours sont également en faveur des Midlines. Le recours à un Mini-Midline est largement moins coûteux que l'utilisation des CVP et des PICClines quelle que soit la fenêtre temporelle retenue.

Les économies réalisées par l'utilisation d'un Midline sont non négligeables pour un hôpital, d'autant plus qu'un patient ne peut sortir à domicile avec une perfusion réalisée par CVP vis-à-vis du nombre de repose nécessaire. Avec un Midline ou un PICCline, le patient peut poursuivre son traitement à domicile, si son état le permet. Cela représente une économie supplémentaire pour l'hôpital.

Ce modèle peut être discuté, car il est fonction de l'offre mise en place par l'établissement considéré pour l'insertion des trois types de cathéters. Bien que les coûts relatifs aux ressources consommées soient hôpital-dépendant, les techniques d'insertion des cathéters sont les plus proches des pratiques réelles des hôpitaux français (insertion des Midlines réalisée par des infirmiers délégués, changement des CVPs entre 72 heures et 96 heures, etc.). Quand les infirmiers réaliseront l'insertion de PICC sous contrôle ECG, le microcosting sera différent.

Les résultats de notre modèle peuvent également varier selon les probabilités retenues. En effet, l'étude de Chopra mesure la fréquence de complications des Midlines sur une durée médiane

de pose égale à 6 jours alors que nous sommes amenés à les utiliser pour des fenêtres temporelles plus grandes. Bien que la fréquence de complications ait des chances d'être sous-évaluée sur des durées supérieures, nous ne nous sommes pas risqués à extrapoler ces taux, car nous ne serions pas sûrs de l'exactitude de ces nouveaux taux en vie réelle. La solution pour connaître les fréquences de complications sur les durées de 7, 14 et 21 jours aurait été de suivre l'apparition des complications au lit de patient, mais cette approche est très longue et coûteuse. Le travail de Chopra est suffisamment de bonne qualité pour l'exploiter dans la mesure où il s'agit d'une étude en vie réelle, plus proche de la réalité que les essais randomisés pour évaluer les effets indésirables.

Des études complémentaires à cette étude pilote seraient nécessaires dans d'autres conditions : absence d'angiographie lors de la pose et utilisation d'un ECG endocavitaire, pose des PICC réalisée par des infirmiers formés plutôt que par des médecins, pose en salle technique ou au lit du patient. Un autre complément à cette étude serait la prise en compte de la qualité de vie des patients.

V. CONFLIT D'INTERETS :

Cette étude a bénéficié d'une subvention de recherche du laboratoire Vygon. La rédaction de l'article a été réalisée de façon autonome par les auteurs.

VI. RÉFÉRENCES

- [1] Santé Publique France, Réseau de Prévention des Infections Associées aux Soins. Surveillance des infections associées aux dispositifs invasifs. Mission nationale SPIADI. Résultats de la surveillance menée en 2019 2021:86.
- [2] Ponsoye M, Espinasse F, Coutte L, Lepeule R, Gnamien S, Hanslik T. Utilisation des cathéters veineux : lesquels choisir, comment prévenir leurs complications ? La Revue de Médecine Interne 2021;42:411–20.

- [3] Adams DZ, Little A, Vinsant C, Khandelwal S. The Midline Catheter: A Clinical Review. *The Journal of Emergency Medicine* 2016; 51:252–8.
- [4] Moureau N, Chopra V. Indications for peripheral, midline and central catheters: summary of the MAGIC recommendations. *Br J Nurs* 2016;25:S15-24.
- [5] SF2H Risque infectieux et soins. Recommandations : Prévention des infections liées aux cathéters périphériques vasculaires et sous-cutanés. vol. XXVII. 2019.
- [6] Chopra V, Flanders SA, Saint S, Woller SC, O’Grady NP, Safdar N, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): Results From a Multispecialty Panel Using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Ann Intern Med* 2015;163:S1.
- [7] Pittiruti M, Scoppettuolo G. The GAVeCeLT manual of Picc and Midline. 14th edition. Milan: Edra Publishing; 2018.
- [8] Haute Autorité de Santé. Guide méthodologique pour l’analyse d’impact budgétaire à la HAS. 2016.
- [9] Miliani K, Taravella R, Thillard D, Chauvin V, Martin E, Edouard S, et al. Peripheral Venous Catheter-Related Adverse Events: Evaluation from a Multicentre Epidemiological Study in France (the CATHEVAL Project). *PLoS ONE* 2017;12:e0168637.
- [10] Keleekai NL, Schuster CA, Murray CL, King MA, Stahl BR, Labrozzi LJ, et al. Improving Nurses’ Peripheral Intravenous Catheter Insertion Knowledge, Confidence, and Skills Using a Simulation-Based Blended Learning Program: A Randomized Trial. *Sim Healthcare* 2016;11:376–84.
- [11] Brugioni L, Barchetti M, Tazzioli G, Gelmini R, Girardis M, Bianchini M, et al. A new device for ultrasound-guided peripheral venous access. *J Vasc Access* 2019;20:325–8.

- [12] Fabiani A, Eletto V, Dreas L, Beltrame D, Sanson G. Midline or long peripheral catheters in difficult venous access conditions? A comparative study in patients with acute cardiovascular diseases. *American Journal of Infection Control* 2020;48:1158–65.
- [13] Carr PJ, Rippey JCR, Cooke ML, Trevenen ML, Higgins NS, Foale AS, et al. Factors associated with peripheral intravenous cannulation first-time insertion success in the emergency department. A multicentre prospective cohort analysis of patient, clinician and product characteristics. *BMJ Open* 2019;9:e022278.
- [14] Bahl A, Karabon P, Chu D. Comparison of Venous Thrombosis Complications in Midlines Versus Peripherally Inserted Central Catheters: Are Midlines the Safer Option? *Clin Appl Thromb Hemost* 2019;25:107602961983915.
- [15] Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, Flint LM, Huang E. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs* 2015;38:189–203.
- [16] Chopra V, Kaatz S, Swaminathan L, Boldenow T, Snyder A, Burris R, et al. Variation in use and outcomes related to midline catheters: results from a multicentre pilot study. *BMJ Qual Saf* 2019;28:714–20.
- [17] Launois R, Trouiller J-B, Cabout E. Comment mesurer l'efficacité en vie réelle ? *Annales Pharmaceutiques Françaises* 2018;76:421–35.
- [18] Booth CM, Tannock IF. Randomised controlled trials and population-based observational research: partners in the evolution of medical evidence. *Br J Cancer* 2014;110:551–5.
- [19] Swaminathan L, Flanders S, Horowitz J, Zhang Q, O'Malley M, Chopra V. Safety and Outcomes of Midline Catheters vs Peripherally Inserted Central Catheters for Patients With Short-term Indications: A Multicenter Study. *JAMA Intern Med* 2022;182:50.
- [20] Balsorano P, Virgili G, Villa G, Pittiruti M, Romagnoli S, De Gaudio AR, et al. Peripherally inserted central catheter-related thrombosis rate in modern vascular access

era—when insertion technique matters: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access* 2019;21:45–54.

- [21] Xu T, Kingsley L, DiNucci S, Messer G, Jeong J-H, Morgan B, et al. Safety and utilization of peripherally inserted central catheters versus midline catheters at a large academic medical center. *American Journal of Infection Control* 2016;44:1458–61.
- [22] Piredda A, Radice D, Zencovich C, Cerri M, Aventino L, Naccarato F, et al. Safe use of Peripherally Inserted Central Catheters for chemotherapy of solid malignancies in adult patients: A 1-year monocentric, prospectively-assessed, unselected cohort of 482 patients. *J Vasc Access* 2020:112972982096290.
- [23] Launois R. Un coût, des coûts, quels coûts. *Journal d’Economie Médicale* 1999;17:77–82.
- [24] Launois R, Société Française d’économie de la santé (SFES), Collège des Economistes de la Santé, Haute Autorité de Santé. Quelques propositions opérationnelles pour le calcul des coûts. Synthèse de l’atelier de standardisation de pratiques en évaluation économique : Les coûts dans l’évaluation économique. 2014.
- [25] Guerre P, Hayes N, Bertaux A-C. Estimation du coût hospitalier : approches par « micro-costing » et « gross-costing ». *Revue d’Épidémiologie et de Santé Publique* 2018;66:S65–72.