

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2013

Thèse n°

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(décret du 16 janvier 2004)

présentée et soutenue publiquement
le trois octobre deux mille treize à Poitiers
par **Monsieur Xavier DIDDEN**

Titre

**Voie intra-osseuse : Intérêt à 3 ans de l'apprentissage
par simulation**

COMPOSITION DU JURY

Président :

Monsieur le Professeur Olivier Mimoz

Membres :

Monsieur le Professeur Michel Scepi
Monsieur le Professeur Denis Oriot
Madame le Maître de Conférence Virginie Migeot

Directeur de thèse :

Monsieur le Professeur Denis Oriot

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2013

Thèse n°

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE (décret du 16 janvier 2004)

présentée et soutenue publiquement
le trois octobre deux mille treize à Poitiers
par **Monsieur Xavier DIDDEN**

Titre

**Voie intra-osseuse : Intérêt à 3 ans de l'apprentissage
par simulation**

COMPOSITION DU JURY

Président :

Monsieur le Professeur Olivier Mimosz

Membres :

Monsieur le Professeur Michel Scepi
Monsieur le Professeur Denis Oriot
Madame le Maître de Conférence Virginie Migeot

Directeur de thèse :

Monsieur le Professeur Denis Oriot



Le Doyen,

Année universitaire 2013 - 2014

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

1. AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
2. ALLAL Joseph, thérapeutique
3. BATAILLE Benoît, neurochirurgie
4. BENSADOUN René-Jean, cancérologie - radiothérapie
5. BRIDOUX Frank, néphrologie
6. BURUCOA Christophe, bactériologie - virologie
7. CARRETIER Michel, chirurgie générale
8. CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
9. CHRISTIAENS Luc, cardiologie
10. CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
11. DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
12. DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
13. DEBIAIS Françoise, rhumatologie
14. DORE Bertrand, urologie (**surnombre**)
15. DROUOT Xavier, physiologie
16. DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
17. EUGENE Michel, physiologie (**surnombre**)
18. FAURE Jean-Pierre, anatomie
19. FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
20. GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
21. GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
22. GILBERT Brigitte, génétique
23. GOMBERT Jean-Marc, immunologie
24. GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
25. GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion
26. GUILLET Gérard, dermatologie
27. GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
28. HADJADJ Samy, endocrinologie et maladies métaboliques
29. HAUT Thierry, biochimie et biologie moléculaire
30. HERPIN Daniel, cardiologie
31. HOUETO Jean-Luc, neurologie
32. INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
33. IRANI Jacques, urologie
34. JABER Mohamed, cytologie et histologie
35. JAYLE Christophe, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
36. KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
37. KEMOUN Gilles, médecine physique et réadaptation
(**de septembre à décembre**)
38. KITZIS Alain, biologie cellulaire
39. KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
40. KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
41. LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
42. LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
43. LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
44. LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
45. MACCHI Laurent, hématologie
46. MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (**surnombre**)
47. MARECHAUD Richard, médecine interne
48. MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire
49. MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
50. MEURICE Jean-Claude, pneumologie
51. MIMOZ Olivier, anesthésiologie - réanimation
52. MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
53. NEAU Jean-Philippe, neurologie
54. ORIOU Denis, pédiatrie
55. PACCALIN Marc, gériatrie
56. PAQUEREAU Joël, physiologie
57. PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
58. PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
59. PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
60. POURRAT Olivier, médecine interne
61. PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
62. RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire
63. RICHER Jean-Pierre, anatomie
64. ROBERT René, réanimation
65. ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
66. ROBLOT Pascal, médecine interne
67. RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
68. SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes
69. SILVAIN Christine, hépato-gastro-entérologie
70. SOLAU-GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
71. TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
72. TOUCHARD Guy, néphrologie
73. TOURANI Jean-Marc, cancérologie
74. WAGER Michel, neurochirurgie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

1. ARIES Jacques, anesthésiologie - réanimation
2. BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie - virologie
3. BEN-BRIK Eric, médecine du travail
4. BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
5. CASTEL Olivier, bactériologie - virologie - hygiène
6. CATEAU Estelle, parasitologie et mycologie
7. CREMNITER Julie, bactériologie - virologie
8. DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie - réanimation
9. DIAZ Véronique, physiologie
10. FAVREAU Frédéric, biochimie et biologie moléculaire
11. FRASCA Denis, anesthésiologie - réanimation
12. HURET Jean-Loup, génétique
13. JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
14. LAFAY Claire, pharmacologie clinique
15. MIGEOT Virginie, santé publique
16. ROY Lydia, hématologie
17. SAPANET Michel, médecine légale
18. SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
19. THILLE Arnaud, réanimation
20. TOUGERON David, hépato-gastro-entérologie

Professeur des universités de médecine générale

GOMES DA CUNHA José

Professeur associé des disciplines médicales

MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique

Professeur associé de médecine générale

VALETTE Thierry

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

BINDER Philippe
BIRAULT François
FRECHE Bernard
GIRARDEAU Stéphane
GRANDCOLIN Stéphanie
PARTHENAY Pascal
VICTOR-CHAPLET Valérie

Enseignants d'Anglais

DEBAIL Didier, professeur certifié
LILWALL Amy, maître de langues étrangères

Maître de conférences des disciplines pharmaceutiques enseignant en médecine

MAGNET Sophie, microbiologie, bactériologie

Professeurs émérites

1. DABAN Alain, oncologie radiothérapie
2. FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie - virologie
3. GIL Roger, neurologie
4. MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

1. ALCALAY Michel, rhumatologie
2. BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
3. BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
4. BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex émérite)
5. BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
6. BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex émérite)
7. BEGON François, biophysique, Médecine nucléaire
8. BOINOT Catherine, hématologie - transfusion
9. BONToux Daniel, rhumatologie (ex émérite)
10. BURIN Pierre, histologie
11. CASTETS Monique, bactériologie - virologie - hygiène
12. CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
13. CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
14. CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
15. DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
16. DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
17. FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex émérite)
18. GOMBERT Jacques, biochimie
19. GRIGNON Bernadette, bactériologie
20. JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
21. KAMINA Pierre, anatomie (ex émérite)
22. LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex émérite)
23. LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
24. MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
25. MARILLAUD Albert, physiologie
26. MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
27. POINTREAU Philippe, biochimie
28. REISS Daniel, biochimie
29. RIDEAU Yves, anatomie
30. SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
31. TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
32. TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex émérite)
33. VANDERMARCCQ Guy, radiologie et imagerie médicale

REMERCIEMENTS :

Aux membres du jury,

Monsieur le Professeur Denis Oriot : lorsque j'avais 11 ans, il m'a accueilli, écouté et m'a transmis sa passion pour la médecine durant une soirée des métiers au collège Théophraste Renaudot. C'est grâce à lui que je me suis lancé dans l'univers de la médecine et que je suis ici aujourd'hui. Il y a un an et demi, il m'a fait l'honneur de m'accueillir dans son laboratoire de simulation, c'est lors de ses enseignements passionnants que je me suis intéressé de près à l'apprentissage par simulation. Je le remercie de m'avoir fait découvrir ce sujet de thèse, et de s'être investi tout au long de celle-ci, merci pour ses conseils toujours pertinents et d'avoir été si présent durant ce travail. Soyez assuré de mon plus grand respect et ma profonde estime.

Monsieur le Professeur Olivier Mimos : je le remercie de m'accompagner dans mon parcours de DESC de Médecine d'Urgences depuis mon externat. Je suis heureux qu'il préside aujourd'hui mon jury et me fasse l'honneur de juger mon travail de thèse.

Monsieur le Professeur Michel Scepi : je le remercie de faire partie des membres de mon jury. Je le remercie d'avoir suivi mon parcours depuis mon externat jusqu'au DESC de Médecine d'Urgence, et de sa présence pour m'orienter dans les différentes formations. Je le remercie par ailleurs de nous transmettre avec tant d'entrain ses connaissances.

Madame le Maître de Conférence Virginie Migeot, je la remercie de faire partie des membres de mon jury, je connais son investissement dans la formation professionnelle et l'amélioration de la qualité des soins.

Merci aux Docteur Rouffineau et Lardeur, qui m'ont accueillis lors de mon premier semestre dans l'univers terrifiant, mais au combien passionnant des urgences du CHU de Poitiers, ce stage m'a permis de confirmer ma passion : la médecine d'urgence.

Merci au Dr Brottier, Roncato et Faba, de m'avoir fait découvrir la médecine interne et infectieuse, j'ai appris sur le plan médical, mais surtout humain. Merci pour votre dévotion auprès de vos patients. Merci de vos conseils avisés en matière d'antibiothérapie.

Merci aux Dr Lapègue et François, de m'avoir fait découvrir l'exercice de la médecine générale en milieu urbain et rural.

Merci aux Dr Cardona, Nassimi, Robin, Bourreau, Frasset et Lefranc : votre dream-team m'a fait découvrir et apprécier la pédiatrie, ce stage fut enrichissant. Merci pour votre enseignement, vos conseils et votre écoute.

Merci à S.A.S Farnam Farampour et toute l'équipe des urgences et SAMU de Niort. Vous m'avez pris sous vos ailes pendant 6 mois. Merci à vous pour ces gardes où vous m'avez laissé gérer vos patients, tout en étant derrière moi, j'ai pris confiance, j'ai appris. Merci en particulier à Yvan et Melinda pour leur bonne humeur, Matthieu pour cette nuit de folie, Patrick, Cédric, Ismaël, Elsa, Audrey, Cécile, Christophe, Aoued, Jean-Charles et les deux Julien pour leurs conseils avisés.

Merci au Dr Lesieur et toute son équipe pour m'accueillir dans un monde nouveau, celui de la réanimation, j'apprends tous les jours grâce à vous. Un grand merci au Dr Leloup pour sa précieuse aide dans la réalisation des statistiques de ce document.

Merci au Dr Bouex Godeau et toute son équipe de me faire confiance, et de m'accueillir dans le service des urgences de La Rochelle à partir de novembre prochain.

Merci au Dr Darrieux pour l'élaboration de la première partie de cette étude, ainsi que de m'avoir fourni tous les documents et statistique nécessaires à la bonne réalisation de ce travail.

A ma moitié, Laure, tu as su être présente tous les jours et me soutenir durant tout mon parcours, malgré les moments difficiles, je m'en excuse. Tu as été et continues d'être ma force, je te suis simplement reconnaissant d'être toujours auprès de moi. C'est à ton tour d'être interne, je sais que tu seras brillante, car tu es passionnée par la médecine générale, je te souhaite le même bonheur et les mêmes rencontres que j'ai pu avoir durant ces 3 ans.

A ma sœur Séverine. Nous n'avons pas pu grandir ensemble, mais depuis nos retrouvailles tu joues parfaitement ton rôle de grande sœur en étant présente comme si rien ne s'était passé. Merci de ton soutien indéfectible et rassurant depuis la première année. Ton soutien moral et financier m'a permis de continuer mes études durant cette *annus horribilis* de DCEM3, je t'en suis éternellement reconnaissant.

A ma sœur Angélique, je sais que je peux compter sur toi de jour comme de nuit, tes conseils sont toujours bons à prendre. Je te remercie de toujours t'inquiéter pour moi, même quand cela n'est pas nécessaire et d'avoir pris le temps de m'écouter et de t'être intéressé à mon travail.

A Arthur et Carole, que ce soit pour une place sur leur canapé, une bière, ou un voyage à l'autre bout du monde, vous êtes toujours présents. J'ai vécu de très beaux moments durant ces 12 années d'études grâce à vous. Ne changez rien !

A Thomas (et Marine), un grand merci pour ton aide lors des premières évaluations et à Caen. Merci pour ces 3 années passées à tes côtés en stage et au CRP-IMG. Bonne continuation à Angoulême !

A mes parents, qui me soutiennent depuis le début.

A Paul, Delphine et petit Pierre, merci pour ces beaux moments passés ensemble.

A mes amis rencontrés durant cet internat : Fifou, Pedro la Bagarre & Caroline, Grégoire, Mélanie, Laurent, Hugo, Marie-Anne, Othman, Antoine et j'en oublie !

A tous mes co-internes et aux personnels paramédicaux, avec qui nous avons toujours su travailler dans la bonne humeur.

Merci à tous les apprenants de ce travail, vous vous êtes tous rendu disponible à la faculté, dans votre service, ou même chez vous ! Grâce à vous, j'ai pu réunir toutes les informations nécessaires pour ce travail de thèse. Merci de l'accueil chaleureux que vous m'avez réservé lors de notre rencontre et de votre intérêt pour ce sujet.

Table des matières

I. Introduction :	12
II. Méthodologie	14
1. Type d'étude	14
2. Objectifs	14
3. Population étudiée	15
4. Intervention	15
5. Critères de jugement	16
6. Comparaison	17
7. Analyse statistique :	18
III. Résultats	19
1. Population	19
2. Effet de l'apprentissage par simulation :	19
3. Analyse de la perte mémorielle à 3 ans	21
4. Recherche d'un effet statut :	25
IV. Discussion	26
1. Rappel des résultats	26
2. Limites de l'étude	26
3. Objectif principal	27
4. Objectifs secondaires	28
5. Validité externe	30
V. CONCLUSION	31
BIBLIOGRAPHIE	32
ANNEXES	35

RESUME

Introduction : La voie intraosseuse est une voie d'abord rarement utilisée en pédiatrie, dont l'apprentissage se prête à la simulation. Notre équipe a rapporté le bénéfice de l'apprentissage de la pose d'une Voie Intra-Osseuse par simulation il y a 3 ans. Nous voulions savoir s'il existe un bénéfice à 3 ans de cet apprentissage.

Méthode : Quarante apprenants de 4 statuts différents ont été recrutés par tirage au sort (étudiants en médecine 2^{ème}, 3^{ème} et 5^{ème} année et interne en médecine), et randomisés selon 2 sous-groupes avec (S) et sans simulation (T). Ils ont bénéficié d'un enseignement théorique, avec (S) ou sans (T) apprentissage pratique. La performance pratique et théorique a été évaluée à 3 ans.

Résultat : Le score de performance est plus élevé dans le sous-groupe S ($11,05 \pm 3,7$ vs $7,55 \pm 3,6$, $p < 0,05$). Il n'existe pas de différence concernant le score théorique ($2,95 \pm 1,0$ vs $2,85 \pm 1$, $p=0,72$), ainsi que sur le taux de réussite de pose et le temps de pose. La perte mémorielle pratique et théorique est importante dans les 2 sous-groupes. Il n'existe pas d'effet statut sur le score pratique et théorique.

Conclusion : Il existe un bénéfice en terme de performance pratique. Néanmoins, quel que soit le groupe d'apprentissage, il existe une perte mémorielle massive. Il paraît nécessaire de répéter les séances de simulation lors d'un processus pédagogique, compte tenu de la rareté du geste.

Mots-clés : enseignement, simulation, voie intraosseuse, mémorisation, enfant.

IO Access: Quality of the procedure 3 years after simulation-based training

ABSTRACT

Introduction : Intra-osseous (IO) route is an emergency access rarely performed in pediatrics, which learning process fits to simulation. Three years ago, our team reported the benefit of simulation-based training in IO access. Three years later, we wanted to explore the value of the initial simulation-based training.

Methods: Forty learners from 4 different groups were randomly recruited (medical students from 2nd, 3rd, 5th and residents), and randomized in 2 subgroups with (SIM+) or without (SIM-) simulation, within each group. All received a didactic lesson, followed by simulation training only in SIM+ subgroups. We evaluated performance, success rate of a simulated IO access insertion as well as theoretical knowledge 3 years after the initial training.

Results : SIM+ had a higher performance score than SIM- subgroups (11.05 ± 3.7 vs 7.55 ± 3.6 , $p < 0.05$). There was no difference for theoretical test (2.95 ± 1.0 vs 2.85 ± 1.0 , $p = 0.72$), success rate and placement time. Theoretical and practical memorial loss was important in both subgroups. There was no effect of the status on practical and theoretical scores.

Conclusion : Simulation-based training provided a benefit in terms of performance. However, in each learning group, there was a massive memorial loss. Therefore, it seems necessary to repeat simulation sessions, especially for a very rare procedure.

Key-word : education; simulation; IO access; memorization; child

I. Introduction :

L'utilisation d'une voie intraosseuse (VIO) est actuellement un geste rare indiqué chez l'enfant dans des situations à haut risque : arrêt cardiaque, état de choc décompensé.^{1,2}

Notre équipe a rapporté le bénéfice de l'apprentissage de la pose d'une VIO par simulation auprès d'apprenants novices. L'effet positif était mesurable aussi bien au niveau de la pratique que des connaissances théoriques, et cela jusqu'à 1 mois après la formation par simulation.³

La rareté de l'exposition à la pratique d'un geste technique est une difficulté pour le praticien, car cela menace sa performance.⁴ La simulation est un bon moyen pédagogique pour maintenir un niveau de performance élevé en répétant des séances de simulation à des intervalles de temps choisis.⁵

Notre hypothèse est qu'il existe, trois ans après une formation initiale par simulation, une meilleure performance lors de la pose d'une VIO ainsi qu'une meilleure mémorisation des connaissances au sujet de la VIO.

Le but de ce travail est de mesurer l'impact mémoriel à trois ans d'une formation initiale par simulation. Pour ce faire, nous envisageons de revoir les 40 participants de l'étude initiale³ – randomisés en groupe ayant bénéficié de la simulation, SIM+ et ayant bénéficié uniquement de l'apprentissage théorique, SIM-, afin de mesurer leur performance lors de la pose d'une VIO ainsi que leurs connaissances théoriques à son sujet.

II. Méthodologie

1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective, randomisée, contrôlée, monocentrique, se déroulant dans les locaux du Laboratoire de Simulation de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Poitiers. Notre projet de recherche a été approuvé par le CIC INSERM 0802, avec le numéro CIC-11-28. Après information éclairée, tous les participants ont signé un consentement. Les résultats ont été gardés anonymes.

2. Objectifs

1. L'objectif principal est d'étudier le bénéfice théorique et pratique à 3 ans de l'apprentissage par simulation de la pose d'une VIO.
2. Les objectifs secondaires sont :
 - a. Étudier la perte mémorielle théorique et pratique à 3 ans
 - b. Rechercher un effet statut sur l'éventuel bénéfice théorique et pratique à 3 ans de l'apprentissage par simulation

3. Population étudiée

Nous avons étudié la pose d'une VIO dans les 4 groupes de participants préalablement constitués. Il s'agissait il y a 3 ans des groupes suivants : étudiants en 2^{ème}, 3^{ème} et 5^{ème} année de médecine de la Faculté de Poitiers (EM2, EM3, EM5). Ces participants avaient été déterminés par un tirage au sort à partir des listings de chaque promotion d'étudiants. Par ailleurs, des internes d'une spécialité médicale (IM) ont également été inclus dans l'étude initiale. Ces internes provenaient des services suivants : Oncologie [2], Génétique [2], Rhumatologie [2], Anatomo-Pathologie [2], Cardiologie [1] et Pédiatrie [1]. Aucun des internes n'avait observé ou posé de VIO avant l'inclusion dans l'étude.

Nous avons reconstitué ces 4 groupes (EM2, EM3, EM5, IM) en levant l'anonymat, mais pas le sous-groupe de randomisation et en les contactant par téléphone puis par courriel ; les refus ainsi que les impossibilités de contact ont été comptabilisés dans chaque groupe d'apprenants.

Le nombre de sujets nécessaire avait été calculé lors de la précédente étude pour la comparaison de deux moyennes de scores obtenus lors de la pose d'une VIO. L'effectif de chaque groupe était de 10 sujets. Ce qui faisait un total de 40 participants.

4. Intervention

Aucune intervention de type théorique ou pratique n'a été réalisée durant cette étude. Les seules interventions sont celles de la première étude, il y a 3 ans. Il s'agissait d'une formation théorique de 15 minutes et d'une formation par simulation de 30 minutes sur os artificiel selon le sous-groupe de randomisation (uniquement dans le groupe SIM+).

5. Critères de jugement

Les critères de jugement ont été :

- Le score de performance sur l'échelle d'évaluation de la pose d'une VIO⁶ obtenue lors du même scénario qu'il y a 3 ans : Chaque participant est immergé dans le scénario d'un nourrisson de 6 mois (mannequin Marion, Laerdal*) en choc décompensé secondaire à une déshydratation due à une gastro-entérite. Tout le matériel nécessaire pour la pose d'une VIO est disponible sur une table à côté du mannequin. Nous avons utilisé une aiguille intraosseuse Cook* (18 G, biseau de 45°, 1 orifice distal et 2 orifices latéraux). L'échelle d'évaluation comprend les items suivants : l'installation, la désinfection du site, le port de gants, la réalisation d'une anesthésie locale, le repérage du site de ponction, la réalisation d'une garde sur l'aiguille, l'angle d'insertion de l'aiguille, les mouvements de semi-rotation nécessaires à l'insertion, l'aspiration de moelle osseuse à la seringue, l'injection de NaCl 0,9 % dans l'aiguille, la fixation de la tubulure et la contention du membre dans une attelle. Le score total est sur 20. De plus, figurent sur la feuille d'évaluation, l'analyse de l'aspect fonctionnel ou non de la VIO posée et les 5 critères de validité de la pose d'une VIO (Annexe 1).
- Le chronométrage lors de la pose : temps de préparation (t1), temps d'insertion (t2-t1), temps total de pose de la VIO jusqu'à la connexion de la tubulure de perfusion (t2).

- Le score obtenu lors d'un test théorique sur la VIO (post-test), identique à celui de 2009, sous forme de quiz composé de 9 QCM, conçu par l'investigateur, en se basant strictement sur les données contenues dans le cours théorique. Le score total est sur 9 (Annexe 2).
- Les réponses à un questionnaire sur les acquis théoriques et pratiques concernant la VIO depuis 2009 (Annexe 3)

6. Comparaison

Lors de l'étude initiale chaque groupe de participants a été randomisé en sous-groupe SIM+ et SIM- de 5 participants chacun. Il y a donc au total 20 participants SIM+ et 20 participants SIM-.

- Objectif 1 : Analyse du bénéfice de la simulation à 3 ans :
 - Comparaison du score de l'échelle d'évaluation de la performance lors de la pose d'une VIO des sous-groupes SIM+ et SIM- ; pourcentage de mise en place fonctionnelle de la VIO lors de l'évaluation pratique entre les deux sous-groupes SIM+ et SIM- ; Pourcentage de mémorisation des 5 critères de la pose de la VIO entre les deux sous-groupes SIM+ et SIM- ; Différents temps de chronométrage entre les deux sous-groupes SIM+ et SIM-.
 - Comparaison du score au quiz (post-test) à 3 ans entre les deux sous-groupes SIM+ et SIM-.
- Objectif 2a : Analyse de la perte mémorielle à 3 ans.

- Comparaison des scores obtenus à l'échelle d'évaluation de la performance de la pose d'une VIO à 3 ans et à 7 jours, dans la population totale et dans chacun des sous-groupes SIM+ et SIM-
- Comparaison des scores obtenus au post-test à 3 ans et post-test à J7 et J30 dans la population totale et dans chacun des sous-groupes SIM+ et SIM-.
- Analyse des items faisant l'objet d'une perte mémorielle à 3 ans dans l'échelle d'évaluation de la performance lors de la pose d'une VIO (3 ans vs J7) ainsi que dans le quiz (3 ans vs J7 et J30)
- Objectif 2 b : Recherche d'un effet statut à 3 ans
 - Comparaison des scores théoriques et pratiques obtenus à 3 ans entre les 4 classes de statut d'étudiants en médecine et d'internes.

7. Analyse statistique :

- Analyse descriptive : nombre, pourcentage, moyenne, écart-type
- Analyse comparative : t-test, chi2, U de Mann-Whitney, test PLSD de Fisher
- Recherche de corrélations : ANOVA

Nous avons retenu une valeur de $p < 0,05$ comme significative.

Les données seront analysées à l'aide du logiciel Epi-Info version 3.5.4 sous Windows XP Professionnel.

III. Résultats

1. Population

Nous avons pu avec difficulté, revoir l'ensemble de la population des 40 participants à l'étude initiale il y a 3 ans. De ce fait, il n'y a aucun perdu de vue. Beaucoup n'étaient plus à Poitiers, et nous avons dû aller en différents endroits éloignés (Niort, La Rochelle, Caen, Rennes, Laval, Lyon, Toulouse, Paris) afin de pouvoir réaliser individuellement les évaluations pratiques (à l'aide d'une valise contenant l'ensemble mannequin + matériel nécessaire à la pose d'une VIO) et théoriques de l'ensemble de la population de participants.

Sur les 40 apprenants, une seule personne, maintenant assistante en pédiatrie dans un hôpital périphérique, a eu l'occasion de s'entraîner à la pose d'une VIO en simulation. Quinze participants sur 40 ont entendu parler de la VIO depuis la dernière simulation, que ce soit lors d'un staff de service [4 personnes], lors de lecture [4], lors d'un cours enseigné à la faculté de médecine [2]. Un apprenant a pu voir la pose d'une VIO en situation réelle, et un participant sur une vidéo.

2. Effet de l'apprentissage par simulation :

Le tableau I résume les résultats obtenus globalement pour la population des 40 participants concernant l'évaluation pratique et théorique.

Variables	Groupe SIM-	Groupe SIM+	
Score de performance (/20)	7,55 ± 3,6	11,05 ± 3,7	p = 0,006
VIO opérationnelle	25 %	35 %	p = 0,36
Nb de critères énoncés sur 5	1,75 ± 1,4	2,05 ± 1,4	p = 0,50
Temps de pose en secondes (temps entre l'insertion de l'aiguille dans la peau, jusqu'à la connexion de la tubulure)	80,1 ± 46,2	71,35 ± 34,1	p = 0,98
Score au post-test à 3 ans (/9)	2,85 ± 1,0	2,95 ± 1,0	p = 0,72

Tableau 1 : Valeurs à 3 ans des différentes variables des groupes SIM- et SIM+

Trois ans après le début de la formation, le score de performance lors de la pose d'une VIO est significativement plus élevé dans le groupe SIM+ que dans le groupe SIM- (p = 0,006). Il n'existe en revanche, pas de différence significative sur le taux de réussite pour la pose d'une VIO, qui reste très nettement inférieur à la moyenne : 25 % et 35 %.

En 2010, 10 internes sur 40 avaient un score supérieur ou égal à 15/20, dont 8 dans le groupe SIM+. Nous ne retrouvons que 4 internes uniquement du groupe SIM+ ayant un score supérieur ou égal à 15.

Onze participants ont augmenté leur score de performance en 3 ans. Parmi ces 11 participants, 8 étaient dans le groupe SIM- et 3 dans le groupe SIM+. Statistiquement, il n'existe pas de lien entre l'appartenance à un groupe particulier et une augmentation du score de performance (p=0.15)

Le temps de pose d'une VIO qu'elle soit un succès ou non n'est pas influencé par l'apprentissage par simulation.

Concernant les items d'apprentissage théorique, il n'existe pas de différence significative, qu'il s'agisse des critères énoncés ou du résultat au post-test.

3. Analyse de la perte mémorielle à 3 ans

	J7	3 ans	Perte mémorielle (%)
Score de performance	11.06 ± 3.5	9.3 ± 4.0	-18.9 %
Groupe SIM -	8.8±3.3	7.6±3.6	-13.6 %
Groupe SIM +	14.1±2.7	11.1±3.7	-21.3 %
Taux de réussite	37.5%	30 %	-20 %
Groupe SIM -	25 %	25 %	0 %
Groupe SIM +	50 %	35 %	-30 %
Score théorique	6.98 ± 1.18	2.9 ± 0.81	-58,5 %
Groupe SIM -	6.8±1.5	2.85±1.0	-58.1 %
Groupe SIM +	7.2±1.2	2.95±1.0	-59 %

Tableau 2 : Récapitulatif des pertes pratiques et théoriques à 3 ans dans la population de l'étude, du groupe SIM+ et SIM-

Globalement, il existe dans la population générale de l'étude une perte mémorielle pratique, mais surtout théorique avec -58.5 % sur le score au post-test.

Nous détaillerons par la suite, la perte mémorielle concernant la performance, le taux de réussite et le score théorique.

a. Perte mémorielle concernant la performance

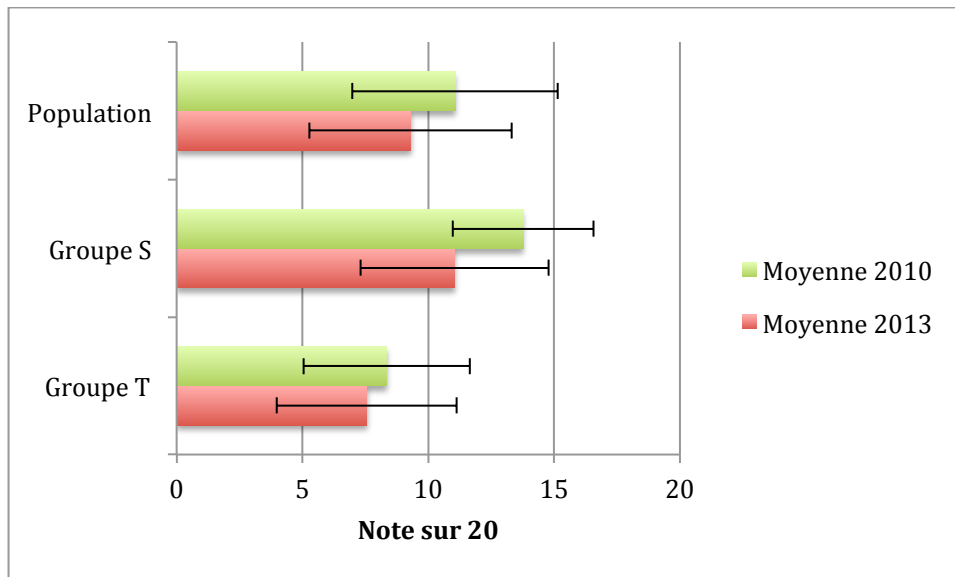


Figure 1 : Comparaison des scores d'évaluation de la performance à 7 jours et à 3 ans

On observe dans les deux groupes, une perte importante du score de performance de la pose d'une VIO entre 7 jours et 3 ans. Il n'existe pas de différence significative ($p=0,34$) compte tenu de l'importance de l'écart-type dans les groupes, avec des pertes allant jusqu'à 10 points sur 20.

Dans le groupe SIM+, la perte moyenne est de $2,72 \pm 4,29$ vs $0,8 \pm 4,81$ dans le groupe SIM-.

b. Analyse détaillée de la perte mémorielle concernant la performance

	% de réussite à J7	% de réussite à 3 ans	% de Différence
Installation	28,2 %	22,5 %	- 20,2 %
Désinfection	89,7 %	97,5 %	+ 8,7 %
Gants stériles	76,9 %	92,5 %	+ 20,3 %
Anesthésie	43,6 %	50 %	+ 15,7 %
Garde	46,2 %	10,0 %	-78,5 %
Mouvement	48,7 %	25,0 %	- 48,7 %
Aspiration	71,8 %	52,5 %	-26,9 %
Injection	84,6 %	50 %	-40,9 %
Fixation	20,5 %	7,5 %	-63,4 %
Contention	79,5 %	52,5 %	-34,0 %
Repérage	25,6 %	60 %	+134,4 %
Angle	51,3 %	55 %	-7,2 %

Tableau 3 : Pourcentage de réussite pour chaque item du test de performance de pose de la VIO

Nous observons également une perte importante de la mémorisation des critères de mise en place d'une VIO dans le groupe ayant bénéficié de la simulation, en effet, le nombre de critères mémorisé est passé de 4.4 à 2.05 (soit 53.4 % de perte) versus 2.7 à 1.75, soit 35.2 % de perte dans le groupe SIM-.

c. Perte mémorielle concernant le taux de réussite

Le taux de réussite est passé en 3 ans, de 50 % à 35 % dans le groupe SIM+ et est resté stable à 25 % dans le groupe SIM-.

d. Perte mémorielle concernant le score théorique

Le tableau II, résume les résultats obtenus par les participants aux post-tests en fonction du temps.

	Groupe SIM-	Groupe SIM+	
Post-test à J1	7,6 ± 1,3	6,8 ± 1,2	p = 0,067
Post-test à J7	6,8 ± 1,5	7,2 ± 1,2	p = 0,12
Post-test à J30	6,7 ± 1,6	6,8 ± 1,5	p = 0,45
Post-test à 3 ans	2,85 ± 1,0	2,95 ± 1,0	p = 0,72
Δ Post-tests J7-J1	-0,9 ± 1,2	+0,5 ± 1,1	p < 0,05
Δ Post-tests J30-J1	-0,95 ± 2,2	-0,1 ± 1,4	p = 0,24
Δ Post-tests A3-J1	-4,7 ± 1,3	-3,85 ± 1,4	p = 0,052

Tableau 4 : Comparaison des résultats au post-test en fonction du temps

La perte mémorielle théorique entre J1 et 3 ans est importante et similaire dans les deux groupes avec 57 % et 56 % de perte, respectivement dans les groupes SIM- et SIM+. Il existe une tendance à une moindre perte mémorielle dans le groupe SIM+, sans toutefois atteindre la significativité (p = 0,052).

4. Recherche d'un effet statut :

Le groupe ayant le meilleur score de performance pratique à trois ans est le groupe EM5, avec un score moyen de $11,3 \pm 4,35$, suivi du groupe EM3 avec $9,5 \pm 3,1$, puis du groupe IM avec $8,7 \pm 4,6$ et du groupe EM2 avec $7,7 \pm 3,5$. Le groupe ayant les meilleurs résultats au test théorique est le groupe IM avec un score moyen de $3,2 \pm 1,4$, puis le groupe EM5 avec $3,1 \pm 0,7$, suivi du groupe EM2 avec $2,7 \pm 0,7$ et du groupe EM3 avec $2,6 \pm 0,8$. La réalisation d'un test de Student pour séries non appariées n'a pas permis de montrer d'effet statut pour le score de performance de la pose d'une VIO ni pour le score théorique.

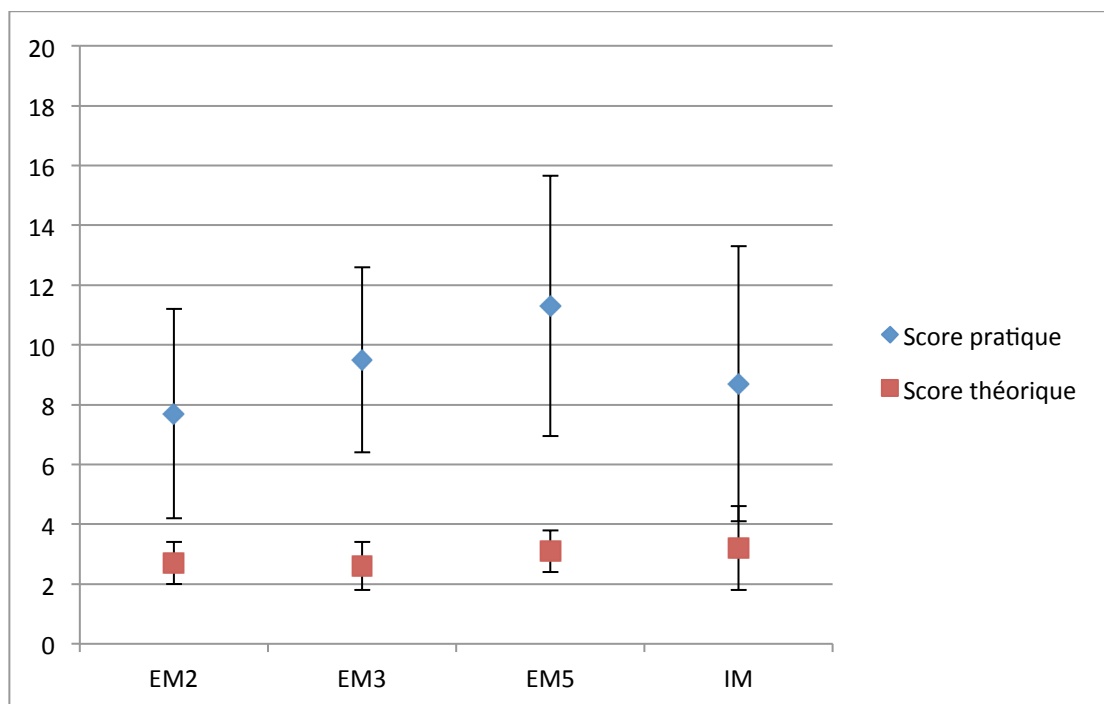


Figure 2 : Scores pratique et théorique à 3 ans selon le statut de l'apprenant

IV. Discussion

1. Rappel des résultats

Notre étude montre qu'après 3 années, l'apprentissage par simulation améliore le score de performance de pose d'une VIO lors d'un scénario simulé sur mannequin. Mais cet apprentissage ne modifie pas le taux de succès. Par ailleurs, il existe une tendance à un gain mémoriel théorique avec la simulation. Il n'y avait aucune différence entre les groupes de participants.

A notre connaissance, c'est la première fois qu'est étudié le bénéfice à long terme d'un apprentissage par simulation pour la pose d'une VIO.

2. Limites de l'étude

Initialement, le mode de recrutement n'était pas identique pour tous les groupes : tirage au sort pour les groupes EM2, EM3 et EM5 et recrutement sur la base du volontariat pour le groupe IM.

Le nombre de sujets a été calculé pour l'étude initiale, il y a 3 ans ; il est probable que le faible nombre de sujets par groupe ne nous permette pas d'atteindre la significativité pour tous les critères de jugement proposés.

Initialement aucun des participants n'avait observé ou posé de VIO. Trois ans plus tard, un seul participant (du groupe IM) avait posé en simulation une VIO dans l'intervalle. Cela a pu augmenter le score de performance pour ce participant.

3. Objectif principal

A 3 ans le score de performance était significativement plus élevé dans le groupe SIM+ par rapport au groupe SIM-. Cela est en faveur d'une meilleure réalisation pratique lors du déroulement du geste technique (*process*). Néanmoins, le score moyen restait très bas ($11,05 \pm 3,7$) et inférieur à 15/20 qui était la valeur retrouvée comme prédictive d'une réussite de la pose lors de notre étude initiale.³

Cette meilleure pratique gestuelle dans le groupe SIM+ n'était pas corroborée par un taux de réussite (*success*) lors de la pose d'une VIO significativement plus élevé que dans le groupe SIM-. Par ailleurs, ce taux de réussite était vraiment très bas à 35 % et 25 % respectivement. Il est probable que le petit effectif des groupes ne nous ait pas permis d'atteindre la significativité. Néanmoins, il est surprenant d'observer une discordance entre le savoir-faire (*process*) et le taux de réussite (*success*), car ces deux grandeurs étaient corrélées dans l'étude initiale.³

Les raisons du déficit de performance et de l'importance de l'échec lors de la pose d'une VIO peuvent être déjà soupçonnées par notre étude. En effet, les critères qui étaient les plus « oubliés » lors de la pratique étaient : la présence d'une garde d'1 cm et les mouvements de semi-rotation pour l'insertion de l'aiguille. Or, ces deux critères sont cruciaux pour éviter de transfixier la 2^e corticale lors de la pose manuelle d'une VIO.⁶ A eux seuls, ils pourraient expliquer l'échec constaté.

Par ailleurs, il est possible que le stress procuré par l'évaluation sur le mannequin (caméra, chronomètre, évaluateur debout avec clip-board à la main...) puisse être une cause d'échec pour certains participants, en diminuant leur performance globale.⁷

Concernant le post-test théorique à 3 ans, nous n'avons pas noté de différence entre les groupes. Le résultat reste très faible dans les deux groupes.

4. Objectifs secondaires

a. Perte mémorielle

Notre étude montre qu'en trois années la perte mémorielle est *massive*. Pour l'ensemble des participants, on a pu mesurer une perte mémorielle de -56 % pour la performance, -52 % pour le taux de réussite et -56 % pour le score théorique.

D'après nos résultats, il ne semble pas que l'apprentissage initial par simulation (groupe SIM+) empêche ou limite cette perte mémorielle concernant la performance et le taux de réussite.

En revanche, nous avons retrouvé une tendance à une limitation de la perte mémorielle concernant le score théorique dans le groupe SIM+ par rapport au groupe SIM-. Il est probable que notre petit effectif nous ait empêchés d'atteindre la significativité.

Certains auteurs ont déjà rapporté un bénéfice de l'apprentissage par simulation sur l'acquisition des connaissances théoriques.⁸ Nous montrons ici que ce bénéfice peut probablement perdurer jusqu'à 3 ans.

De façon générale, nous avons mis en évidence, 3 années après une formation initiale, une perte mémorielle théorique et pratique importante (> 50 %), non prévenue par un apprentissage par simulation, même si les scores de performance sont plus élevés dans le groupe SIM+.

Cette constatation, associée au fait que la pose d'une VIO est un geste technique très rare⁹, permet d'avancer qu'une formation initiale par simulation est totalement insuffisante pour garantir le maintien dans le temps d'une performance et d'un taux de réussite élevés. C'est donc par la répétition de l'enseignement par simulation que l'on pourrait espérer maintenir le niveau de la *learning curve*.^{5,10} Concernant la VIO qui est un geste d'extrême urgence, il est inenvisageable de proposer des interventions par simulation tel que le JITT (Just In Time Training) qui sont des simulations sur mannequin, prenant place chaque fois qu'un geste clinique est indiqué, et réalisées dans les minutes qui le précèdent – tel que cela a pu être fait pour l'apprentissage de l'intubation trachéale pédiatrique ou de la ponction lombaire par les internes.^{11,12}

La solution paraît être une répétition des séances de simulation dans un délai qui reste à préciser, mais qui doit se situer raisonnablement entre 1 mois et 3 ans. A notre connaissance, malgré l'intérêt de l'apprentissage par simulation pour les gestes techniques rarement pratiqués,¹³ il n'existe pas de recommandations concernant la fréquence à laquelle il faut les répéter en simulation.

b. Effet du statut du participant

Nous n'avons pas trouvé d'effet « statut » lors de l'analyse des différentes variables étudiées, pratiques ou théoriques. Cette donnée tranche avec les résultats initiaux qui montraient un effet statut pour les scores de performance.

Il est possible qu'après 3 ans, les différences qui existaient initialement entre les différents groupes d'étudiants en médecine et internes se soient « lissées » et qu'il ne soit plus possible de les mettre en évidence. En effet, les étudiants les plus jeunes d'il y a 3 ans, sont proches de l'internat, les autres sont tous internes et les plus vieux des internes d'alors sont chefs de clinique assistants. Une autre hypothèse est que n'ayant pas mis de VIO en 3 ans à l'exception d'un participant, l'ensemble des participants se comporte d'une seule façon sans qu'il soit possible de distinguer leur statut.

5. Validité externe

Nous pensons que les résultats que nous avons rapportés sont généralisables à d'autres populations d'étudiants ou d'internes. Cependant il est possible que ces résultats à 3 ans, sans pratique clinique du geste technique, ne soient pas transposables aux praticiens qui peuvent être amenés à voir, discuter ou même réaliser un geste technique pendant la période étudiée. Mais, *a contrario*, la rareté de la pose d'une VIO⁹ rend compte de l'importance d'une analyse à distance sans pratique clinique du geste.

Dans ce sens, la perte mémorielle théorique et pratique considérable (> 50 %) à 3 ans est une information objective qui semble transposable. Elle est plus accentuée que les données classiques qui prédisaient que la demi-vie des connaissances médicales était de 5 ans.¹⁴

V. CONCLUSION

Notre étude est la première évaluant objectivement la performance à 3 ans des apprenants lors d'une simulation de pose d'une VIO sur mannequin. Initialement, nous avons montré un net bénéfice à 1 mois de l'apprentissage par simulation de la pose manuelle d'une VIO. Trois ans après cet apprentissage, il existe encore un bénéfice en termes de performance pratique. Néanmoins, quel que soit le mode d'apprentissage initial (avec ou sans simulation) nous avons constaté une perte mémorielle massive théorique et pratique. Cela pose la question de la fréquence des répétitions des séances de simulation lors d'un processus pédagogique, en tenant compte de la rareté du geste. Il n'existe actuellement aucune recommandation sur ce sujet, qui devrait faire l'objet de nouveaux travaux de recherche.

BIBLIOGRAPHIE

1. Oriot D, Cardona J, Berthier M, Nasimi A, Boussebart T. La voie intraosseuse, une voie d'abord vasculaire méconnue en France. Archives de Pédiatrie. 1994;1(7):684-8.
2. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Resuscitation. 2005;67S1:S39-S86.
3. Darrieux E. Bénéfice de l'apprentissage par simulation de la pose d'une voie intra-osseuse chez l'enfant. Mémoire de DES en Pédiatrie. Poitiers : Université de Poitiers; 2010. 34p.
4. Czesniewicz-Majcher A. Utilisation de la voie intra-osseuse chez l'enfant en région Poitou-Charentes. Thèse de doctorat en médecine. Poitiers : Université de Poitiers, 2012, 43 p.
5. Jiang G, Chen H, Wang S, Zhou Q, Li X, Chen K, et al. Learning curves and long-term outcome of simulation-based thoracentesis training for medical students. BMC medical education. 2011 Jan;11:39.
6. Oriot D, Darrieux E, Boureau-Voultoury A, Ragot S, Scépi M. Validation of a performance assessment scale for simulated intraosseous access. Simulation in healthcare: journal of the Society for Simulation in Healthcare. 2012 Jun;7(3):171-5.

7. Nielsen B, Harder N. Causes of Student Anxiety during Simulation: What the Literature Says. *Clinical Simulation in Nursing*. 2013 May;.
8. McCoy CE, Menchine M, Anderson C, Kollen R, Langdorf MI, Lotfipour S. Prospective randomized crossover study of simulation vs. didactics for teaching medical students the assessment and management of critically ill patients. *The Journal of emergency medicine*. Elsevier Inc.; 2011 Apr;40(4):448–55.
9. Hansen M, Meckler G, Spiro D, Newgard C. Intraosseous Line Use, Complications, and Outcomes Among a Population-Based Cohort of Children Presenting to California Hospitals. *Pediatric Emergency Care*. 2011;27(10).
10. Anderson JM, Warren JB. Using simulation to enhance the acquisition and retention of clinical skills in neonatology. *Seminars in perinatology*. Elsevier Inc.; 2011 Apr;35(2):59–67.
11. Nishisaki A, Donoghue AJ, Colborn S, Watson C, Meyer A, Brown C a, et al. Effect of just-in-time simulation training on tracheal intubation procedure safety in the pediatric intensive care unit. *Anesthesiology*. 2010 Jul;113(1):214–23.
12. Auerbach M, Chang TP, Reid J, Quinones C, Krantz A, Pratt A, et al. Are pediatric interns prepared to perform infant lumbar punctures? A multi-institutional descriptive study. *Pediatric emergency care*. 2013 Apr;29(4):453–7.
13. Yager PH, Lok J, Klig JE. Advances in simulation for pediatric critical care and emergency medicine. *Current Opinion in Pediatrics*. 2011;23(3).

14. Shojania K, Sampson M, Ansari M. How Quickly Do Systematic Reviews Go Out of Date ? A Survival. *Annals of internal medicine*. 2007; Aug 21;147(4):224-33

ANNEXES

ANNEXE I : Echelle d'évaluation d'une VIO tibiale supérieure.....27

ANNEXE II : Questionnaire d'évaluation théorique de la VIO.....28

**ANNEXE III : Questionnaire acquis théorique et pratique depuis
200929**

Annexe 1 : Echelle d'évaluation d'une VIO tibiale supérieure.

NOM :

Prénom :

1. Installation

Absence de billot	0
Billot sous le genou	1

2. Désinfection du site

Absence de désinfection	0
Désinfection réalisée	1

3. Gants

Absence de gants ou gants non stériles	0
Mise de gants stériles	1

4. Anesthésie locale

Absence d'anesthésie (patient conscient)	0
Anesthésie locale	1

5. Garde sur l'aiguille

Absence de garde ou garde > 1,5 cm	0
Garde de 1 cm avec pouce-index	2

-Aiguille IO sur la peau à t...

6. Mouvements de rotation

Absence totale de prono-supination	0
Prono-supination ébauchée (un à deux mouvements) ou non axiale	1
Pronation / supination axiale complète	3

4. Aspiration préalable (avec une seringue vide)

Absence d'aspiration	0
Aspiration de sang ou de moelle osseuse	2

5. Injection de NaCL 0,9%

Absence d'injection de NaCL 0,9%	0
Injection de NaCL 0,9%	2

-Tubulure connectée sur VIO à t...

6. Fixation de la tubulure

Absence de fixation de la tubulure	0
Fixation de la tubulure (≥ 2 rappels sur le MI)	1

7. Contention

Absence de contention	0
Attelle de jambe (genou + cheville)	1

-Attelle posée sur la jambe à t...

8. Repérage du site de ponction (après la pose)

(Site = 1,5 cm sous le pôle inférieur de la tibérosité sur l'axe médian de la face antéro-médiale du tibia)

Hors du site ou aiguille mobile	0
Au niveau du site $\pm 0,5$ cm	3

9. Angle d'insertion (après la pose)

Insertion oblique	0
Insertion perpendiculaire $\pm 10^\circ$	2

Pr Denis Oriot, MD, PhD, Laboratoire de Simulation - SiMI, Poitiers, France

CINQ CRITERES D'EFFICACITE

1. Rupture de la 1^{ère} corticale (sensation de ressaut)
2. Immobilité dans l'os (aiguille IO solidaire de l'os)
3. Aspiration de sang ou MO (avec seringue vide de 5 ou 10 ml)
4. Absence d'extravasation (à l'injection de 2 ml de NaCL 0,9%)
5. Absence de résistance (à l'injection de 8 ml de NaCL 0,9%)

Enoncés dans l'ordre : OUI / NON

CHRONOMETRAGE

T0 = début installation

T1 (aiguille IO sur la peau) =

T2 (tubulure connectée sur VIO) =

T3 (attelle sur la jambe) =

T2 - T1 = insertion =

Commentaires :

1. Sont facultatifs :
 - Interposition d'un robinet entre l'aiguille IO et la tubulure
 - Désinfection après la pose du point de ponction à la Bétadine*
2. Remarqué :

**VIO
FONCTIONNELLE :
OUI - NON**

**SCORE TOTAL =
/ 20**

Annexe 2 : Questionnaire d'évaluation théorique de la VIO :

QUIZ : Voie Intra-Osseuse (VIO) tibiale supérieure chez l'enfant

Pour les QCM, il peut y avoir une ou plusieurs réponses exactes.

1°) Le site tibial supérieur est utilisable à tout âge pour la mise en place d'une VIO.

Vrai ou Faux ?

2°) La pharmacocinétique d'un médicament administré par VIO est superposable à celle d'un médicament administré par voie veineuse centrale.

Vrai ou Faux ?

3°) Il est possible de réaliser tous les prélèvements sanguins d'urgence à partir d'une VIO.

Vrai ou Faux ?

4°) La VIO est indiquée :

- a) Après 90 secondes d'essais infructueux de pose d'une voie veineuse périphérique
- b) Après 3 échecs de pose d'une voie veineuse périphérique
- c) En cas d'urgence néonatale si la veine ombilicale est inutilisable
- d) En 1^{ère} intention en cas de choc compensé
- e) En 2^{ème} intention en cas de choc compensé

5°) La VIO est contre-indiquée :

- a) En cas de brûlure en regard du site d'insertion
- b) En cas d'infection cutanée en regard du site d'insertion
- c) Sur un membre fracturé
- d) Avant la puberté pour ne pas léser les cartilages de croissance
- e) Chez le prématuré

6°) L'insertion d'une VIO tibiale supérieure se fait :

- a) Au milieu de la tubérosité tibiale supérieure
- b) Avec un angle de 30° pour éviter le cartilage de conjugaison
- c) A 3 cm en dessous du pôle inférieur de la tubérosité tibiale supérieure
- d) A 1,5cm en dessous du pôle inférieur de la tubérosité tibiale supérieure
- e) Au milieu de la face antéro-médiale du tibia

7°) Une aiguille avec un biseau de 30° est préférable à un biseau de 45° pour la pose d'une VIO tibiale supérieure.

Vrai ou Faux ?

8°) Quels sont les critères de bonne mise en place d'une VIO ?

- a) Une sensation de ressaut à l'insertion du trocart signe le franchissement de la 1^{ère} corticale
- b) Une VIO ne doit pas pénétrer de plus de 5 mm dans l'os
- c) L'abaissement du flacon de perfusion permet d'avoir un retour veineux médullaire
- d) L'injection de 2 ml de sérum physiologique ne provoque pas d'extravasation au niveau du point de ponction
- e) L'administration de soluté doit obligatoirement se faire avec un pousse-seringue électrique pour vaincre les résistances intra-médullaires

9°) Quelles sont les propositions exactes, concernant la VIO :

- a) La fixation d'une VIO nécessite 1 point de suture à la peau
- b) La présence d'un collapsus compromet l'efficacité d'une VIO
- c) Des mouvements secs successifs de pression axiale sont nécessaires pour franchir la corticale de l'os
- d) Le membre où siège la VIO doit être immobilisé dans une attelle prenant le genou et la cheville
- e) Une VIO peut être laissée en place 48 heures en toute sécurité

Questionnaire : Voie Intra-Osseuse à 3 ans

[Q1] En quelle année d'étude vous êtes vous inscrit à la rentrée 2012 ?

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ☐ PCEM 2 | ☐ DCEM 1 | ☐ DCEM 2 |
| ☐ DCEM 3 | ☐ DCEM 4 | ☐ TCEM 1 |
| ☐ TCEM 1 | ☐ TCEM 2 | ☐ TCEM 3 |
| ☐ TCEM 4 | ☐ TCEM 5 | ☐ CCA |

[Q2] Depuis 2009 : Avez-vous posé une voie intra-osseuse ? Plusieurs réponses possibles

- ☐ Oui, en simulation
- ☐ Oui, en situation de soin sur un adulte
- ☐ Oui, en situation de soin sur un enfant
- ☐ Non

[Q3] Depuis 2009 : Vous souvenez-vous avoir entendu parler de la voie intra-osseuse ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

[Q3bis] Si OUI, dans quel cas avez-vous eut un apprentissage de la pose de la VIO ?

Plusieurs réponses possibles

- ☐ Lors d'un cours enseigné à la faculté
- ☐ Lors d'un DU, DIU
- ☐ Lors d'un staff organisé en stage
- ☐ Lors d'une formation privée
- ☐ Lors d'une lecture
- ☐ J'ai vu la pose de VIO dans ma pratique professionnelle.
- ☐ J'ai vu la pose de VIO dans une vidéo
- ☐ Autre :



UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de
Pharmacie



SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



RESUME

Introduction : La voie intraosseuse est une voie d'abord rarement utilisée en pédiatrie, dont l'apprentissage se prête à la simulation. Notre équipe a rapporté le bénéfice de l'apprentissage de la pose d'une Voie Intra-Osseuse par simulation il y a 3 ans. Nous voulions savoir s'il existe un bénéfice à 3 ans de cet apprentissage.

Méthode : Quarante apprenants de 4 statuts différents ont été recrutés par tirage au sort (étudiants en médecine 2^{ème}, 3^{ème} et 5^{ème} année et interne en médecine), et randomisés selon 2 sous-groupes avec (S) et sans simulation (T). Ils ont bénéficiés d'un enseignement théorique, avec (S) ou sans (T) apprentissage pratique. La performance pratique et théorique a été évaluée à 3 ans.

Résultat : Le score de performance est plus élevé dans le sous-groupe S ($11,05 \pm 3,7$ vs $7,55 \pm 3,6$, $p < 0,05$). Il n'existe pas de différence concernant le score théorique ($2,95 \pm 1,0$ vs $2,85 \pm 1$, $p = 0,72$), ainsi que sur le taux de réussite de pose et le temps de pose. La perte mémorielle pratique et théorique est importante dans les 2 sous-groupes. Il n'existe pas d'effet statut sur le score pratique et théorique.

Conclusion : Il existe un bénéfice en terme de performance pratique. Néanmoins, quel que soit le groupe d'apprentissage, il existe une perte mémorielle massive. Il paraît nécessaire de répéter les séances de simulation lors d'un processus pédagogique, compte tenu de la rareté du geste.

Mots-clés : enseignement, simulation, voie intraosseuse, mémorisation, enfant.