

2020-2021

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Qualification en Anesthésie-Réanimation et
Médecine Péri-opératoire

Cognitive aid for anaesthetic preparation in an emergency situation: a simulation-based study

Aide cognitive pour préparation de salle d'anesthésie en situation
d'urgence : une étude prospective en simulation

Anna COLLARD

Née le 05 Juin 1992 à Saint-Etienne (42)

Sous la direction de M. le Docteur Emmanuel RINEAU

Membres du jury

M. le Professeur Sigismond LASOCKI	Président
M. le Docteur Emmanuel RINEAU	Directeur
M. le Professeur Ludovic MARTIN	Membre
Mme le Docteur Louise MAUNOURY	Membre
M. le Docteur Benjamin DUMARTINET	Membre

Soutenue publiquement le :
04 Juin 2021

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussignée Anna COLLARD
déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiante le **29/04/2021**

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Nicolas Lerolle

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie : Pr Frédéric Lagarce

Directeur du département de médecine : Pr Cédric Annweiler

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM	Pierre	Physiologie	Département de physiologie et explorations fonctionnelles
ANNWEILER	Cédric	Gériatrie et biologie du vieillissement	Service de gériatrie
ASFAR	Pierre	Médecine intensive - réanimation	Département de Réanimation médicale et de médecine hyperbare
AUBE	Christophe	Radiologie et imagerie médicale	Département de Radiologie
AUGUSTO	Jean-François	Néphrologie	Département de néphrologie-dialyse-transplantation
AZZOUZI	Abdel Rahmène	Urologie	Service d'Urologie
BELLANGER	William	Médecine générale Chirurgie thoracique et cardiovasculaire	Département de Médecine Générale Service de Chirurgie cardiaque
BAUFRETON	Christophe	Urologie	Service d'Urologie
BIGOT	Pierre	Génétique	Département de biochimie et génétique
BONNEAU	Dominique	Gastroentérologie ; hépatologie	Service d'hépatologie-gastroentérologie et oncologie digestive
BOURSIER	Jérôme	Parasitologie et mycologie	Département de biologie des agents infectieux et pharmaco-toxicologie
BOUCHARA	Jean-Philippe	Rhumatologie	Département de rhumatologie
BOUVARD	Béatrice	Pharmacologie	Département de biologie des agents infectieux et pharmaco-toxicologie
BRIET	Marie	Gastro-entérologie ; hépatologie	Service d'hépatologie-gastroentérologie et oncologie digestive
CALES	Paul	Cancérologie ; radiothérapie	Institut de Cancérologie de l'Ouest Paul Papin
CAMPONE	Mario	Gastro-entérologie ; hépatologie	Service d'hépatologie-gastroentérologie et oncologie digestive
CAROLI-BOSC	François-Xavier	Cytologie et histologie	Laboratoire GEROM - IBS
CHAPPARD	Daniel	Médecine générale Anatomie et cytologie pathologiques	Département de Médecine Générale Département de pathologie cellulaire et tissulaire
CONNAN	Laurent	Pédiatrie	Pôle Femme-mère-enfant - fédération de pédiatrie
COPIN	Marie-Christine	Physiologie	Département de physiologie et explorations fonctionnelles
COUTANT	Régis	Médecine générale	Département de Médecine Générale
CUSTAUD	Marc-Antoine	Gynécologie-obstétrique	Fédération de Gynécologie obstétrique
DE		Médecine et santé au travail	Centre antipoison et de toxicovigilance
CASABIANCA	Catherine	Médecine physique et de réadaptation	CRRRF les Capucins
DESCAMPS	Philippe	Pharmacologie	Département de biologie des agents infectieux et pharmaco-toxicologie
D'ESCATHA	Alexis	Maladies infectieuses	Service des maladies infectieuses et Tropicales et médecine interne
DINOMAIS	Mickaël	Bactériologie-virologie	Département de biologie des agents infectieux et pharmaco-toxicologie
DIQUET	Bertrand	Pédopsychiatrie	Unité de pédopsychiatrie
DUBEE	Vincent	Anatomie	Département de Neurochirurgie
DUCANCELLE	Alexandra	Cardiologie	Service de Cardiologie
DUVERGER	Philippe	Pneumologie	Service de Pneumologie
FOURNIER	Henri-Dominique	Médecine générale	Département de Médecine Générale
FURBER	Alain	Pédiatrie	Pôle Femme-mère-enfant - fédération de pédiatrie
GAGNADOUX	Frédéric	Psychiatrie d'adultes	Département de Psychiatrie d'adultes
GARNIER	François	Hématologie ; transfusion	Service des Maladies du Sang
GASCOIN	Géraldine	Chirurgie générale	Service de Chirurgie Viscérale
GOHIER	Bénédicte		
GUARDIOLA	Philippe		
HAMY	Antoine		

HENNI	Samir	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire	Service de médecine vasculaire
HUNAUULT-BERGER	Mathilde	Hématologie ; transfusion	Service des Maladies du Sang
IFRAH	Norbert	Hématologie ; transfusion	Service des Maladies du Sang
JEANNIN	Pascale	Immunologie	Laboratoire d'immunologie et allergologie
KEMPF	Marie	Bactériologie-virologie	Département de biologie des agents infectieux
LACCOURREYE	Laurent	Oto-rhino-laryngologie	Service d'ORL et chirurgie cervico-faciale
LASOCKI	Sigismond	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire	Pôle d'Anesthésie-réanimation
LEGENDRE	Guillaume	Gynécologie-obstétrique	Pôle Femme-Mère-Enfant - fédération de gynécologie-obstétrique
LEGRAND	Erick	Rhumatologie	Département de Rhumatologie
LERMITE	Emilie	Chirurgie générale	Service de Chirurgie Viscérale
LEROLLE	Nicolas	Médecine intensive - réanimation	Département de Réanimation médicale et de médecine hyperbare
LUNEL-FABIANI	Françoise	Bactériologie-virologie	Département de biologie des agents infectieux et pharmaco-toxicologie
MARTIN	Ludovic	Dermato-vénéréologie	Service de Dermatologie
MAY-PANLOUP	Pascale	Biologie et médecine du développement et de la reproduction	Pôle Biologie
MENEI	Philippe	Neurochirurgie	Département de Neurochirurgie
MERCAT	Alain	Médecine intensive - réanimation	Département de Réanimation médicale et de médecine hyperbare
PELLIER	Isabelle	Pédiatrie	Pôle Femme-Mère-Enfant - Fédération de pédiatrie
PETIT	Audrey	Médecine et santé au travail	Service de santé au travail et pathologies professionnelles
PICQUET	Jean	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire	Service de Chirurgie vasculaire et thoracique
PODEVIN	Guillaume	Chirurgie infantile	Fédération de pédiatrie - Chirurgie pédiatrique
PROCACCIO	Vincent	Génétique	Département de biochimie et génétique
PRUNIER	Delphine	Biochimie et biologie moléculaire	Département de biochimie et génétique
PRUNIER	Fabrice	Cardiologie	Service de Cardiologie
REYNIER	Pascal	Biochimie et biologie moléculaire	Département de biochimie et génétique
RICHARD	Isabelle	Médecine physique et de réadaptation	CRRRF les Capucins
RODIEN	Patrice	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques	Département d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition
ROQUELAURE	Yves	Médecine et santé au travail	Service santé au travail et pathologies professionnelles
ROUGE-MAILLART	Clotilde	Médecine légale et droit de la santé	Service de Médecine légale
ROUSSEAU	Audrey	Anatomie et cytologie pathologiques	Département de pathologie cellulaire et tissulaire
ROUSSEAU	Pascal	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique	Service de Chirurgie Plastique
ROUSSELET	Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques	Département de pathologie cellulaire et tissulaire
ROY	Pierre-Marie	Médecine d'Urgence	Service des urgences
SAVARY	Dominique	Médecine d'Urgence	Service des urgences
SCHMIDT	Aline	Hématologie ; transfusion	Service des Maladies du Sang
TRZEPIZUR	Wojciech	Pneumologie	Département de Pneumologie
UGO	Valérie	Hématologie ; transfusion	Laboratoire d'hématologie
URBAN	Thierry	Pneumologie	Département de Pneumologie
VAN BOGAERT	Patrick	Pédiatrie	Pôle Femme-mère-enfant - fédération de pédiatrie
VERNY	Christophe	Neurologie	Département de Neurologie - Charcot
WILLOTEAUX	Serge	Radiologie et imagerie médicale	Département de Radiologie

Liste des MCU et MCU-PH - Année universitaire 2020-2021

ANGOULVANT	Cécile	Médecine générale	Département de Médecine Générale
BEAUVILLAIN	Céline	Immunologie	Laboratoire d'immunologie
BEGUE	Cyril	Médecine générale	Département de Médecine Générale
BELIZNA	Cristina	Médecine interne	Centre Vasculaire et de la Coagulation
BELONCLE	François	Réanimation	Département de réanimation médicale et médecine hyperbare
BIERE	Loïc	Cardiologie	Service de cardiologie
BLANCHET	Odile	Hématologie ; transfusion Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques	Laboratoire d'hématologie Service Endocrinologie-Diabète-Nutrition
BRIET	Claire	Cancérologie ; radiothérapie	Institut de Cancérologie de l'Ouest Paul Papin
CAPITAIN	Olivier	Neurologie	Département de neurologie
CASSEREAU	Julien	Biochimie et biologie moléculaire	Département de biochimie et Génétique
CHAO DE LA BARCA	Juan-Manuel	Biologie cellulaire	Département de pathologie cellulaire et tissulaire
CHEVALIER	Sylvie	Génétique	Département de Biochimie et Génétique
COLIN	Estelle	Biologie moléculaire	Département de Biochimie et Génétique
FERRE	Marc Jacques-	Physiologie	Laboratoire d'explorations fonctionnelles vasculaires
FORTRAT	Olivier Jean-	Biostatistiques ; informatique méd.	Service de biostatistiques et modélisation
HAMEL	François	Biophysique	Service de Médecine Nucléaire et Biophysique
HINDRE	François	Biochimie et biologie moléculaire	Département de biochimie et Génétique
KHIATI	Salim	Médecine légale et droit de la santé	Service de Médecine légale
JOUSSET-THULLIER	Nathalie	Médecine générale	Département de Médecine Générale
JUDALET-ILLAND	Ghislaine	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie	Service de stomatologie et chirurgie. maxillo-faciale
KUN-DARBOIS	Daniel	Urologie	Service d'Urologie
LEBDAL	Souhil	Neurochirurgie	Département de neurochirurgie
LEMEE	Jean-Michel	Médecine générale	Département de Médecine Générale
TEXIER-LEGENDRE	Gaëlle	Biologie cellulaire	Département de pathologie cellulaire et tissulaire - Neurobiologie - Neuropathologie
LETOURNEL	Franck	Histologie	Laboratoire GEROM
LIBOUBAN	Hélène	Hématologie ; transfusion	Département d'hématologie
LUQUE PAZ	Damien	Histologie	SCIAM
MABILLEAU	Guillaume	Physiologie	Département de Pneumologie
MESLIER	Nicole	Immunologie	Laboratoire d'immunologie
MIOT	Charline	Philosophie	Département de Sciences Humaines
MOUILLIE	Jean-Marc	Bactériologie-virologie	Département de Biologie des Agents Infectieux et Pharmaco-toxicologie
PAILHORIES	Hélène	Anatomie	Service de Chirurgie vasculaire et thoracique
PAPON	Xavier	Radiologie et imagerie médicale	Département de Radiologie
PASCO-PAPON	Anne Anne-	Sociologie	Département de Sciences Humaines
PENCHAUD	Laurence	Parasitologie et mycologie	Département de Biologie des Agents Infectieux et Pharmaco-toxicologie
PIHET	Marc	Médecine générale	Département de Médecine Générale
PY	Thibaud	Sciences infirmières	Bâtiment GIRCI
POIROUX	Laurent	Médecine générale	Département de Médecine Générale
RAMOND-ROQUIN	Aline	Anesthésiologie-réanimation	Département d'Anesthésie-Réanimation
RINEAU	Emmanuel	Chirurgie infantile	Pôle femme-mère-enfant - fédération de pédiatrie
SCHMITT	Françoise	Médecine générale	Département de Médecine Générale
TESSIER-CAZENEUVE	Christine	Chirurgie digestive	Service de Chirurgie viscérale
VENARA	Aurélien		

REMERCIEMENTS

Aux membres du jury,

Au président, Professeur Sigismond Lasocki,
Je suis honorée que vous ayez accepté de présider mon jury de thèse. Merci pour votre accessibilité, pour votre engagement auprès des internes autant qu'auprès de tous les membres du département d'anesthésie-réanimation, et pour l'énergie que vous mettez à défendre notre spécialité. Avec tout mon respect.

Au directeur, Docteur Emmanuel Rineau,
Je te remercie de m'avoir fait confiance pour traiter ce sujet, pour ta disponibilité et ton renforcement positif. Ta bonne humeur au quotidien, ton implication dans la formation des internes, et ta bienveillance sont une vraie richesse pour notre DAR. C'était un plaisir de travailler (en chanson) avec toi.

Au Professeur Ludovic Martin, je vous remercie d'avoir accepté de juger mon travail de thèse, et de m'avoir donné libre accès au centre de simulation.

Au Docteur Louise Maunoury, merci d'avoir accepté de juger ce travail, avec ton regard ouvert et ta triple expertise médicale. Je suis très honorée de « clore » mon internat en te comptant parmi les membres de mon jury, alors que je l'avais débuté avec toi.

Au Docteur Benjamin Dumartinet, merci pour ton soutien moral, ta bonne humeur, et ton aide précieuse lors des premières séances de simulation, où j'étais quelque peu estropiée.

A ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail,

Au Docteur Maxime Léger, merci pour ton coup de pouce qui a permis de faire démarrer ce projet.

A mes cointernes du DESAR, un grand merci d'avoir participé aux séances de simulation.

A toute l'équipe All'Sims, pour m'avoir laissé les « clés » du centre de simulation, et pour vos réponses à mes sollicitations, en particulier Florence Pelé, Stéphane Brut et Axelle Chavanon.

Et surtout, à Lorine, *a.k.a* Dr Jean, de m'avoir accompagnée depuis le début sur ce travail. Merci pour ton aide précieuse malgré la fatigue post-garde, pour les heures passées à tenter de dompter Word...

Aux chefs qui ont marqué mon internat, et ma pratique, je vous suis très reconnaissante.

Au Dr Liutkus ; aux Dr Boyer et Dr Hussein ; au Dr Demiselle ; au Dr Dubourg ; aux Dr Chausseret et Dr Stan Humbert, pour valoriser la vie extrahospitalière. Un merci particulier au Dr Maryse Barreau, de m'avoir accordée sa confiance avant que moi-même je ne la trouve.

A l'équipe d'anesthésie pédiatrique du Mans qui m'a donné envie de travailler dans ce domaine, à celle du CHU d'Angers qui l'a confirmée, et à l'équipe de Réanimation pédiatrique du CHU Nord de la Réunion pour leur accueil chaleureux. Travailler et apprendre avec vous tous a été un plaisir.

REMERCIEMENTS

A ma famille,

A mes parents,
Votre soutien sans faille depuis toujours et particulièrement pendant ces « quelques » années d'études, m'ont été, et me sont si précieux. Merci pour l'ouverture sur le monde que vous m'avez inculquée, merci pour vos conseils avisés, pour les tups du dimanche soir, et toutes vos petites attentions qui m'ont permis d'être sereine pour le reste. Merci Maman pour tes calots qui colorent maintenant mon quotidien au bloc.

A mes sœurs, Alexia et Antonia, mes soleils,
Les aléas de la vie auront montré que la distance géographique importe peu, on saura toujours se retrouver. Je suis fière de vous, et de vous voir vous donner les moyens pour réussir dans ces projets que vous avez choisis. Vous êtes exceptionnelles.

Alexia, merci pour ta bienveillance de grande sœur. Je suis heureuse que tu sois si bien entourée aujourd'hui. Aurélien, welcome !

Antonia, merci pour ta totitude, tu es unique. Je sais depuis longtemps que tu feras de grandes choses.

A Mamie-Rose,

Merci pour l'amour inconditionnel et la fierté dans tes yeux. Et aussi pour toutes les confitures. Tu es la femme la plus forte que je connaisse. Je suis si heureuse que tu sois là aujourd'hui.

A Mamie Renée,

Merci de m'avoir fait découvrir – avec Papy- le ski (bien que ça ne m'ait pas toujours réussi...), et le goût pour les voyages, à travers vos récits d'expatriés, et les vacances à l'étranger. Merci de me rappeler qu'il n'y a pas que le boulot dans la vie. Je suis très heureuse que tu sois là aujourd'hui.

A Papy Yves,

Pour qui aujourd'hui je tiens ma promesse.

A mes cousins, Julien, Astrid et Florian et les enfants, pour les *Trivial poursuit* endiablés. A Bertrand et Béatrice, qui ont été les premiers à m'appeler 'Docteur'.

A Bagheera,

Que je ne parviens pas – malgré tout- à omettre de la liste des personnes les plus importantes de ma vie.

A mes amis

A mes petits KKL de Nancy, pour toutes ces années sur les bancs de la fac, l'entraide, les rires, les vacances. A vos âmes-sœurs qui vous rendent heureux.

Anaïs G., mon amie en or même à l'autre bout du monde. Pour tous les moments mémorables passés et à venir.

Anaïs C., ma plus 'vielle' amie. Depuis ce jour de CE2 où je n'ai pas voulu me ranger avec toi jusqu'à la mairie dans un an, merci pour ta tendre bienveillance.

Camillette, pour nos voyages et tes camillades, et tes camillades en voyage. Tu es exceptionnelle.

Pauline, merci de m'avoir arraché à la foule en ce premier jour de P1, c'est grâce à toi cette belle histoire.

Vincent, moteur et leader - peut-être même major- des KKL, toujours un mot franc et juste.

Anaïs B., pour tes talents de photographe qui ont immortalisé nos souvenirs. Sylvie, pour ta douceur et ton tact. Manon, pour ta gentillesse et tes éclats de folie. Marie et Mathieu, pour vos soirées in et out. Bichet, Jojo, et Pierre-Alexandre.

REMERCIEMENTS

A Lise pour nos repas-contents ; à Marine, la gentillesse incarnée ; à Pauline/Lunon, pour ton amitié depuis des années ; à Claudia, ma sœur allemande.

A Chloé, Sophie, Yseult, Moïra et Sam, pour cette année d'Erasmus à base de Bretzels, et nos retrouvailles toujours aussi spontanées.

A Chloé, copine-coloc-cointerne, coup de foudre amical à J0 d'internat. Merci pour ces années et ces soirées NOPLP.

A Orane, une autre merveille que le Mans m'aura permis de connaître. Merci pour ton amitié sans faille, jusqu'au centre de Mafate.

A Alexandre, Jonathan et Marion, pour la découverte des falaises d'Etretat.

A mes belles rencontres angevines

A mes cointernes exceptionnels, avec qui les journées de boulot paraissaient plus courtes. On s'est bien marrés. A ceux qui sont devenus des amis.

Pierre et Manu, parce que vous avez été les premiers (et récurrents), vous resterez spéciaux ; Louise, déjà sus-citée, ma grande sœur de l'anesthésie, que je retrouve toujours quelque part sur une île ; Quentin, pour notre première réa ensemble, ton pince sans-risme (un mot créé juste pour toi) et ta wesh-attitude ; Alice, Charlotte et Chloé pour ce fameux stage qui ne laisse jamais indifférent ; Achille, c'est un plaisir de te retrouver pour mes 3 derniers mois en tant qu'interne ; Louis, Amandine et la colonie de réa med ; Léa, la reine des clins d'oeil pudendaux ; Maxime, merci de m'avoir coaché sur l'examen clinique des minipouss, lors de ces 5 mois de stage vue-sur-mer ; Axel, Pauline et Corentin, ma dernière 'équipe' de cointernes.

A Corentin, pour m'avoir fait confiance en me faisant participer à ton travail de thèse, pour nos heures passées dans les archives.

A Elise, Achille et Claire, pour le plaisir de se retrouver autour d'un verre plutôt qu'autour d'une répartition de stage.

A la team de Laval, Cécile, Marie, Quentin, Eve, Lucie, Agathe, et Thibault, parce que c'est toujours un plaisir de partager un moment gustatif avec vous !

A la coloc Terre2Rencontre, tous ses membres et apparentés, pour votre accueil lorsque j'étais SDF, pour ces bières, pour ces brunchs, et pour les multiples déménagements !

Et à Christophe,

Grâce à toi je connais le vrai sens de 'douceur angevine'. Merci pour ton soutien, pour ta patience face à mes accès de folie de lendemain de garde, tes petites attentions, mais surtout, pour ton humour (de plus ou moins bon goût, certes) qui m'est devenu indispensable. A nos voyages, à nos semis, à nos projets aventureux.

LISTE DES ABREVIATIONS

ACAR	Aide Cognitive en Anesthésie-Réanimation
APL	Adjustable Pressure-Limiting
BAVU	Ballon Autoremplisseur à Valve Unidirectionnelle
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
DES	Diplôme d'Etudes Spécialisées
ECG	Electrocardiogramme
ETT	Endotracheal tube
Groupe AC	Groupe Aide Cognitive
Groupe C	Groupe Contrôle
HAS	Haute Autorité de Santé
IADE	Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat
IOT	Intubation Orotrachéale
ISR	Induction en Séquence Rapide
MAPAR	Mise Au Point en Anesthésie-Réanimation
NMB	Neuromuscular Blocker
OR	Operation Room
PNI	Pression artérielle Non Invasive
SFAR	Société Française d'Anesthésie-Réanimation
SFMU	Société Française de Médecine d'Urgence
SoFRaSimS	Société Francophone de Simulation en Santé
SpO2	Saturation Pulsée en Oxygène
SRLF	Société de Réanimation de Langue Française
STAI	State-Trait Anxiety Inventory

Plan

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION

ARTICLE

1. ABSTRACT

2. INTRODUCTION

3. METHODS

- 3.1. Participants
- 3.2. Environment and conduct of sessions
 - 3.2.1. First phase
 - 3.2.1.a. Briefing
 - 3.2.1.b. Simulation time and assessment
 - 3.2.1.c. Debriefing
 - 3.2.1.d. Anxiety
 - 3.2.2. Second phase
- 3.3. Exhaustive checklist and essential items
- 3.4. Outcomes
- 3.5. Statistical analysis

4. RESULTS

- 4.1. Study population
- 4.2. Primary endpoint
- 4.3. Details of validated items
 - 4.3.1. First phase
 - 4.3.2. Second phase
- 4.4. Duration
- 4.5. Anxiety

5. DISCUSSION

6. CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

TABLE DES MATIERES

ANNEXES

INTRODUCTION

La sécurité du patient est un élément fondamental de la médecine en règle générale. Cette notion est particulièrement vraie en anesthésie, spécialité dans laquelle une situation initialement stable peut très rapidement se détériorer, avec un risque vital pour le patient en rapport avec sa pathologie, ou les techniques anesthésiques ou chirurgicales utilisées. Les ressources thérapeutiques des anesthésistes dans de telles situations sont liées à leurs connaissances théoriques et à leur expérience, et en particulier à leur capacité à faire face au stress généré par la situation afin d'organiser la réponse adéquate et le rôle de chaque intervenant.

Le travail en équipe est une notion essentielle en anesthésie. Cette équipe se compose le plus souvent d'un médecin anesthésiste-réanimateur (médecin sénior accompagné parfois d'un interne) et d'un infirmier anesthésiste diplômé d'état, où chacun a un rôle défini. Le travail en équipe peut cependant lui-même être source d'erreurs (1) et la formation d'une équipe habituée à travailler de concert est donc un élément supplémentaire nécessaire pour la sécurité en anesthésie.

La simulation en santé s'est développée de manière importante depuis plusieurs années, devenant un outil indispensable à l'apprentissage de ce travail d'équipe. Dans le domaine de l'anesthésie-réanimation, plusieurs formats sont exploités. Notamment la simulation procédurale, qui s'attache à acquérir des compétences techniques telles qu'entre autres, la pose de cathéters veineux centraux, les différentes techniques de gestion des voies aériennes, etc. Les scénarii de simulation haute-fidélité ont quant à eux classiquement pour objet la prise en charge d'évènements graves et/ou rares péri-opératoires ou en réanimation, tels que l'arrêt

cardio-respiratoire dans différents contextes, le choc anaphylactique (2), l'intoxication aux anesthésiques locaux (3) ou encore l'hyperthermie maligne (4). Ces situations extrêmes ne sont heureusement pas quotidiennes, mais leur reconnaissance et leur gestion doivent être rapides et automatisées pour être efficace. Elles requièrent en outre des compétences non techniques telles que la communication interindividuelle, la capacité d'analyse de la situation, la prise de décision et la direction d'équipe ou leadership. En répétant ces situations diverses en simulation, sans risque pour le patient, l'objectif est d'acquérir et de maintenir ces compétences, qui pourront *in fine* être transposées en situation réelle. Au CHU et à l'Université d'Angers, l'enseignement en Anesthésie-Réanimation comprends plusieurs séances annuelles au laboratoire de simulation All'Sims, durant toute la durée de l'internat.

Parallèlement à la simulation, d'autres solutions ont été développées dans l'objectif d'améliorer la prise en charge des patients. Il s'agit en particulier des check-lists et « aides cognitives », véritables outils d'équipe permettant de diminuer les conséquences néfastes du stress lié à la situation critique, en guidant le raisonnement et/ou en listant les actions à accomplir. Le rationnel de leur utilisation se justifie sur au moins deux arguments (1). D'un côté, l'erreur humaine est courante, le travail en équipe peut être source d'erreurs ou d'oublis, et l'urgence accroît la prévalence d'erreurs. D'autre part, les recommandations en situation d'urgence sont peu ou mal appliquées, et les pratiques sont hétérogènes entre les équipes (5). L'utilisation de ces aides cognitives, généralement actualisées sur les dernières recommandations d'experts, rend disponible la conduite à tenir pour chaque professionnel en temps voulu. La condition primordiale à leur efficacité reste de maîtriser leur utilisation. En effet une mauvaise utilisation peut être chronophage et donc préjudiciable à la prise en charge. La simulation est un bon moyen pour apprendre à les manipuler.

Quotidiennement au bloc opératoire, les internes d'anesthésie préparent la salle de bloc avant l'arrivée des patients avec les infirmiers anesthésistes, sous la responsabilité du médecin sénior. Cette préparation de l'environnement – souvent appelée « check-list anesthésique » - est primordiale puisqu'elle permet de s'assurer que le patient peut être endormi en toute sécurité et que le matériel nécessaire en cas d'urgence vitale est disponible et fonctionnel : vérification de la machine d'anesthésie, des drogues d'urgence, du matériel d'intubation difficile, etc. A Angers, elle est enseignée par un cours théorique en début d'internat et n'est le plus souvent pas réévaluée. À la suite de constatations de lacunes dans la préparation anesthésique de la salle, notamment lors de situations d'urgence, nous avons eu l'idée de tester en simulation l'intérêt d'une aide cognitive pour la préparation d'une salle de bloc opératoire dans le cadre d'une chirurgie urgente. De manière intéressante, il ressort de ce travail qu'une seule séance de simulation avec débriefing a permis une amélioration significative des résultats en termes de rapidité et de nombre d'items vérifiés, en dehors de l'utilisation de notre aide cognitive.

ARTICLE

Cognitive aid for anaesthetic preparation in an emergency situation: a simulation- based study.

**Emmanuel RINEAU ^{1,3}; Anna COLLARD ¹; Lorine JEAN ¹; Sarah GUERIN¹;
Ludovic MARTIN ^{2,3}; Sigismond LASOCKI ¹; Maxime LEGER ¹.**

Affiliations

1 Department of Anesthesiology and Intensive Care, University Hospital of Angers, Angers, France

2 Department of Dermatology, University Hospital of Angers, Angers, France

3 Medical simulation center All'Sims, University Hospital and University of Angers, Angers, France

1. ABSTRACT

Introduction: The anaesthetic preparation, including preparation of the anaesthesia material and the anaesthetic safety checklist, has sometimes to be performed urgently, in a non-prepared room or in an unknown or unusual environment. In these situations, errors or omissions may occur, and be deleterious for the patient. The aim of this study was to evaluate in simulation the interest of a cognitive aid to effectively prepare an anaesthetic room in emergency.

Subjects and Methods: In a prospective, single-center, simulation-based study, French residents from 1st to 5th year of anaesthesia residency were included. In the first phase, all of them had to prepare, without any cognitive aid, an anaesthetic room in an emergency scenario with a 5-minute limit time, followed by an indefinite time to complete the preparation. Three months later, they were all involved in the same scenario, after having been randomly assigned to receive a cognitive aid (aid group) or to have no additional aid (control group) to perform the anaesthetic preparation. The primary outcome was the number of essential items (over 40) validated within the first five minutes and without time limit.

Results: Thirty-two residents were included, 16 in each group. In both phases, there was no significant differences in the number of essential items validated by the residents between the two groups, either within the first 5 minutes or without time limit. However, 8 items were significantly more frequently verified in phase 2 in the aid group. In addition, both groups validated significantly more essential items in phase 2, either in the first 5 minutes (13 [9-15] vs 19 [14-23] for overall residents in phase 1 and 2 respectively, $p < 0.001$) or without time limit (30 [25-33] vs 33 [29-36] for overall residents in phase 1 and 2 respectively, $p = 0.001$).

Preparation times (without time limit) were reduced in both groups between the 2 phases (16.5 [12-22] min vs 12 [10-14] min for overall residents in phase 1 and 2 respectively, $p<0.001$), without significant difference between the 2 groups. Many important security items were missing in the first phase.

Conclusion: In a simulation setting, the use of a cognitive aid allowed anaesthesia residents to validate more frequently some safety items for an urgent anaesthetic room preparation, although the overall number of validated items was not significantly different with or without the cognitive aid. Despite their previous clinical experience, a single simulation session improved the number of validated safety items and reduced the preparation duration for the entire group of included residents.

2. INTRODUCTION

Checklists are simple, efficient, and easily reproducible tools designed to optimize the safety of some risky procedures. The "patient safety in the operating room" checklist, designed by the World Health Organization (WHO) or its regulatory variants, is systematically performed, several times a day, before each operation in numerous countries (6). This type of checklist has shown its efficiency to reduce occurrence of adverse events and associated morbidity and mortality (7).

The "anaesthetic checklist" is a list of safety checks that are necessary to verify before a procedure under sedation, general or regional anaesthesia. Most of the time, it is combined with the preparation of the material and medications that will be needed for the anaesthesia. Although this elective checklist is done every day, there is no precise and unified description in some centers, especially in France, unlike in some countries such as UK(8) and Spain (9). The checklist is generally taught at the start of anaesthesia residency with theoretical lessons followed by everyday practice during internships.

Anaesthesia is a medical specialty particularly exposed to emergency situations. In these situations, stress and lack of time can interfere with reflection and judgement, and quickly lead to serious adverse events (10). Safe management of patients in such situations depends both on the ability of the physician to manage it and on the preparation of the environment. In the operating room (OR), the use of checklists in the form of cognitive aids is particularly useful (11). These aids are indeed built to guide the physician by listing the sequence of validated steps to manage a chosen situation. Their goal is to avoid cognitive errors to improve medical or paramedical performance and therefore patient management (3).

For several years, simulation has been integrated into the training of anaesthesia residents. It offers the possibility to acquire skills in various situations, in conditions close to the reality but without risk for the patient (12,13). Moreover, the impact of new cognitive aids has already been assessed in simulation before their implementation in a real situation (3,14).

The anaesthetic preparation has sometimes to be performed urgently, in a non-prepared room or in an unknown or unusual environment (locum in an unknown hospital or anaesthesia in a catheterization laboratory for examples), and, in these situations, errors or omissions may occur. The main purpose of this study was to evaluate the interest of a cognitive aid designed to effectively prepare an anaesthetic room in an emergency situation, in a simulation scenario involving anaesthesia residents.

3. METHODS

This prospective single-center simulation-based study was performed between January and June 2020 in the simulation center *All'Sims* of the Health Faculty of the University of Angers and of the University Hospital of Angers in France. The study was approved by the local Ethics Committee of the University Hospital of Angers (Comité d’Ethique du CHU d’Angers) and according to the article R1121-1 of the French Public Health Code, this study did not require the approval of a protection of persons committee. However, all participants gave their written consent to use their anonymized data.

3.1. Participants

All anaesthesia residents who had at least completed one semester in an anaesthesia unit, from the first to the fifth year of anaesthesia residency, were eligible. Those who had not completed any training in anaesthesia yet or who refused to participate were not included or were excluded. All participants had already at least once practiced simulation in this center, for other purposes than the anaesthesia checklist. The sessions were integrated as part of their continuing education and had no evaluation purpose.

3.2. Environment and conduct of sessions

In the simulation center the room reproduced identically an OR in its organization and equipment, including the presence of usual medications and materials. The anaesthesia ventilator was a Datex Ohmeda Avance S5, as in the Anaesthesia Department. Each resident was assessed separately and went to both phases.

3.2.1. First phase

a) Briefing

Subjects were playing their own role as anaesthesia residents. The instruction was to prepare the "anaesthesia room" in an OR for an emergent surgery, the evacuation of a subdural hematoma, at night, before the arrival of the patient and the on-call team (nurse anaesthetist and senior anaesthetist). The only supplementary information they had were the male gender and the 5-minute delay before the patient's arrival, corresponding to their allotted time to complete the room preparation. The residents had to inform the 2 observers (present in the room) once their room preparation was completed.

b) Simulation time and assessment

Once the timer started, participants had to do their anaesthetic verifications and preparations for the incoming patient. They could request additional information concerning the patient or the equipment not directly visible in the room, and details were then provided orally according to pre-established standardized responses (defibrillator and difficult intubation trolley present in the OR; patient not intubated, no information on the hemodynamic state, time of the last meal or allergies not known).

Residents were notified as soon as the first five minutes had elapsed. Extra indefinite time was given with the information that the fictitious patient was still on the way to the OR. The timer was stopped when residents informed the observer that they had finished or after 30 minutes (time considered to be the maximum acceptable time for a classic anaesthesia room preparation).

The 2 instructors, who were observers in the same room, reported in real time each item carried out by the resident on the evaluation grid, in two separate columns: before or after the 5 first minutes. The simulation session was not filmed.

c) Debriefing

At the end of the session, a personalized debriefing was done by the 2 observers, in presence of the participant only. The observers summarized the checklist points correctly completed, and suggested improvement clues for the non-validated items and the reasons of their importance.

d) Anxiety

Immediately after the debriefing, participants filled out a validated French version of the Spielberger anxiety questionnaire (STAI: State-Trait Anxiety Inventory form) (15). The STAI-YA part was used to assess the level of anxiety related to the simulation scenario. The STAI-YB part was used to assess anxiety as a personality trait (*i.e.* basal level of anxiety). Each scale rates from 20 to 80/80, with a usual breakdown into five groups according to the level of anxiety, ranking from < 36 = very low, to > 65 = very high. A score > 36 on the Anxiety State Scale was considered significant (16).

3.2.2. Second phase

Three months later, participants were randomly assigned to one of two groups: one group that received a cognitive aid for the next simulation session (aid group), and one group that would not (control group). They were matched according to the number of validated semesters in anaesthesia. Residents of the aid group were informed of the cognitive aid availability during the briefing of the second phase only. Otherwise, the scenario and the timing conditions were

identical to those of first phase. The cognitive aid was given and explained to all participants at the end of each simulation session, including to residents of the control group.

3.3. Exhaustive checklist and essential items

As no official checklist dedicated to the anaesthetic room preparation was available in France at the time of our study, we drawn up an exhaustive checklist of 60 items (Supplementary material, Appendix / Figure A) corresponding to essential or non-essential steps for a "classic" anaesthesia room preparation, according to various reports and recommendations from the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (SFAR) (17,18) , the Royal College of Anaesthetists (19) and the WHO (6) .

We then selected 40 items deemed essential for a secure room preparation in context of emergency, to compose the cognitive aid presented in Figure 1. This aid was locally validated by teachers of the specialty.

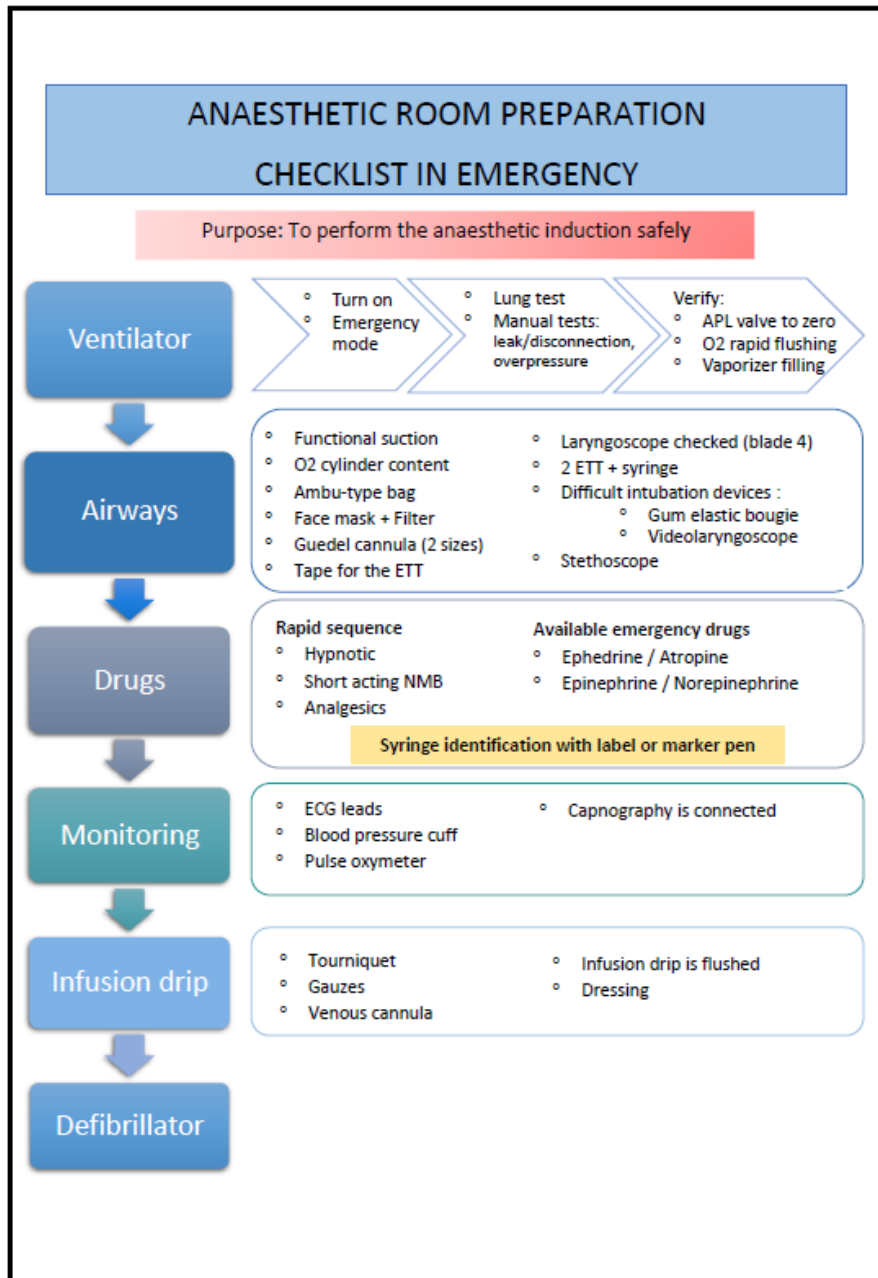


Figure 1. English translation of the cognitive aid. ECG, electrocardiogram; ETT, endotracheal tube; APL, adjustable pressure-limiting; NMB, neuromuscular blocker

3.4. Outcomes

The primary objective was to assess the potential efficacy of a cognitive aid to avoid missing essential items of the anaesthesia checklist in an emergent situation. The primary outcome was the number of essential items listed on the cognitive aid that were validated by residents in the second phase of the study, both within the first five minutes and over the total time of the simulation session.

Secondary objectives were to make an inventory of practices of the anaesthetic preparation by the anaesthesia residents of Angers, and to assess if there was a benefit of the simulation training on the stress experienced during this scenario. The secondary evaluation criteria were duration, anxiety of the residents, and the number of validated items according to the group and the phase.

3.5. Statistical analysis

Data, presented as numbers (percentages) or medians [Q1-Q3], were compared between the two groups and between the two phases using a Fisher test or a Wilcoxon test respectively (JMP software, SAS). Number of validated essential items and times to complete the checklist were compared for the same group between the 2 phases in a paired manner. A p-value < 0.05 was considered significant. Tests were bilateral.

4. RESULTS

4.1. Study population

Of the 51 anaesthesia residents of our university hospital in 2020, 32 residents from the 1st to the 5th year of residency were included in the study from January to June 2020, 16 in each group. As shown in Table 1, demographic data of the two groups were comparable.

Table 1. Demographic data of the anaesthesia residents included in the study

Demographic data	Control group (n = 16)	Aid group (n = 16)	p
Age, year	27 [25-28]	27 [26-29]	0.54
Sex, male	8 (50%)	11 (69 %)	0.47
Anaesthesia training level, year	3.5 [2-4]	3 [2-4]	0.65

Data are expressed as numbers (percentages) or medians [Q1-Q3].

4.2. Primary endpoint

In both phases, there were no significant differences in the number of essential items validated by the residents between the two groups, either within the first 5 minutes or without time limit (Table 2).

In comparison with phase 1, both groups validated significantly more essential items in phase 2, in the first 5 minutes (13 [9-15] vs 19 [14-23] for overall residents in phase 1 and 2 respectively, $p < 0.001$) and without time limit (30 [25-33] vs 33 [29-36] for overall residents in phase 1 and 2 respectively, $p = 0.001$).

Table 2. Primary outcome: number of essential items (over 40) validated by residents in the first five minutes and without time limit in both phases

Phase 1		Phase 2		Comparison phase 1 vs. 2	
Control	Aid	Control	Aid	p for control group	p for aid group
First 5 minutes					
12 [8-15]	13 [10-16]	16 [13-23]	21 [15-22]	0.0011	0.0003
Without time limit					
30 [24-33]	30 [27-33]	32 [29-34]	34 [29-38]	0.0381	0.0196

Data are expressed as medians [Q1-Q3]. There were no significant differences between the two groups in each phase.

4.3. Details of validated items

4.3.1. First phase

As shown in Figure 2, only 10 over 40 items were validated by more than half of the residents in phase 1 in the first 5 minutes, although 33 were validated without time limit in this phase (Figure 2 of the Supplementary Material).

In most cases, the ventilator was tested from the start of the timer (55% within 5 minutes). However, the duration of the automated test (vs. the emergency mode) only allowed its use beyond the 5 minutes, resulting in considering validated the ventilator test in 3% of the residents only in the first 5 minutes (vs 88% without time limit).

There were no significant differences between the 2 groups in phase 1 (details provided in Table 3 and in the Table of supplementary material).

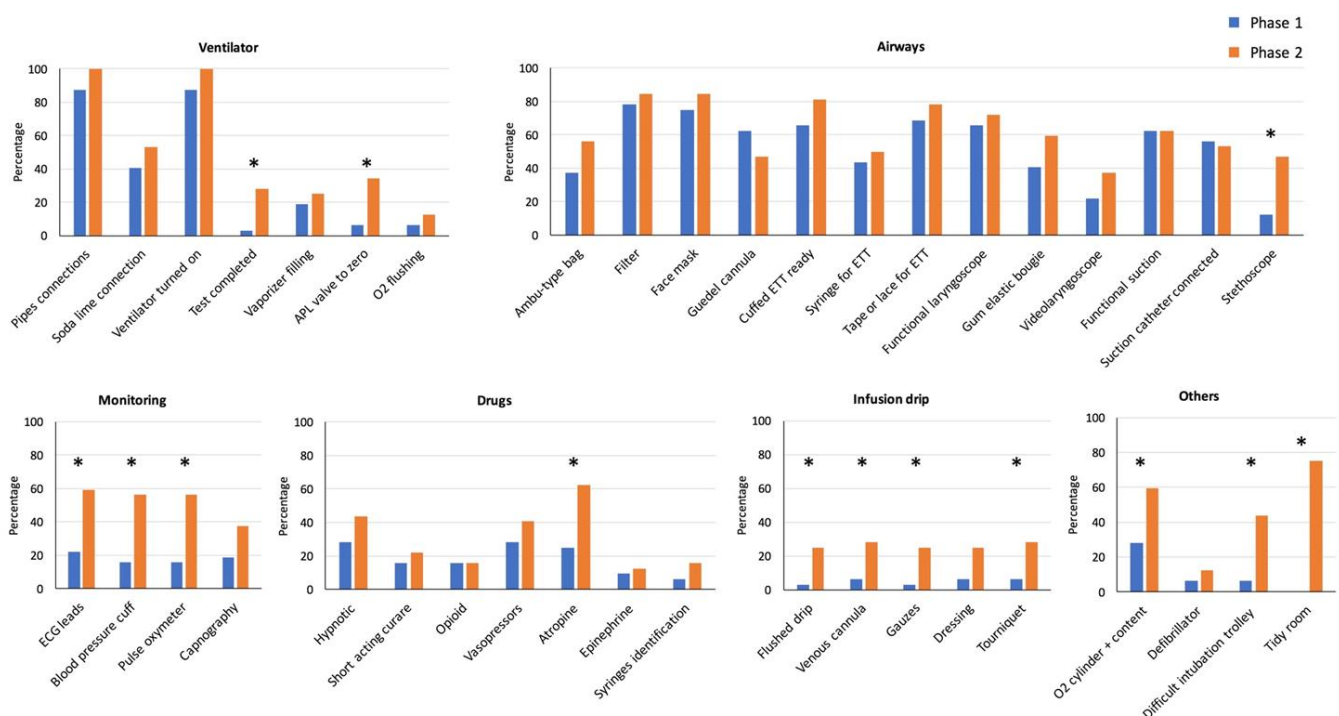


Figure 2. Percentages of residents who validated each required item in the first 5 minutes, in phase 1 and phase 2. *, $p < 0.05$ between the 2 phases.

4.3.2. Second phase

In phase 2, residents validated 14 items significantly more frequently than in phase 1 in the first 5 minutes, and 5 without time limit (Figure 2, and Figure 2 of the Supplementary Material). As shown in Table 3, residents of the aid group validated 8 essential items (over 40) significantly more frequently within 5 minutes than during the first phase, although only 2 were more frequently verified in the control group in phase 2 vs phase 1 ($p = 0.087$ between the 2 groups). These 8 items were the completion of the ventilator test (mostly by using the emergency mode), the setting of the adjustable pressure-limiting (APL) valve to zero (that was basically set to 50 cmH₂O), the presences of a stethoscope, a blood pressure cuff, a pulse oximeter, an oxygen cylinder, a difficult airway trolley and tidying up the room as they went, although a difficult airway trolley and tidying up the room were the only items more frequently validated in phase 2 than in phase 1 by the control group.

Finally, the vaporizer filling verification was more frequently validated in aid group in phase 2, but there was no other significant difference between the rate of residents validating each item between the 2 groups in phase 2.

Interestingly, only 9 (56%) of residents of the aid group really used the cognitive aid given by the instructor.

4.4. Duration

Durations of the anaesthetic room preparation were not significantly different between the two groups in the two phases (Figure 3). However, durations were significantly reduced in both groups between the 2 phases (16.5 [12-22] min vs 12 [10-14] min for overall residents in phase 1 and 2 respectively, $p < 0.001$). Thus, 15 (94%) of residents in the aid group and 14

(88%) in the control group finished their OR preparation in less than 15 minutes in phase 2, vs. 7 (44%) and 8 (50%) in phase 1 ($p = 0.006$ and $p = 0.05$ for aid and control groups respectively).

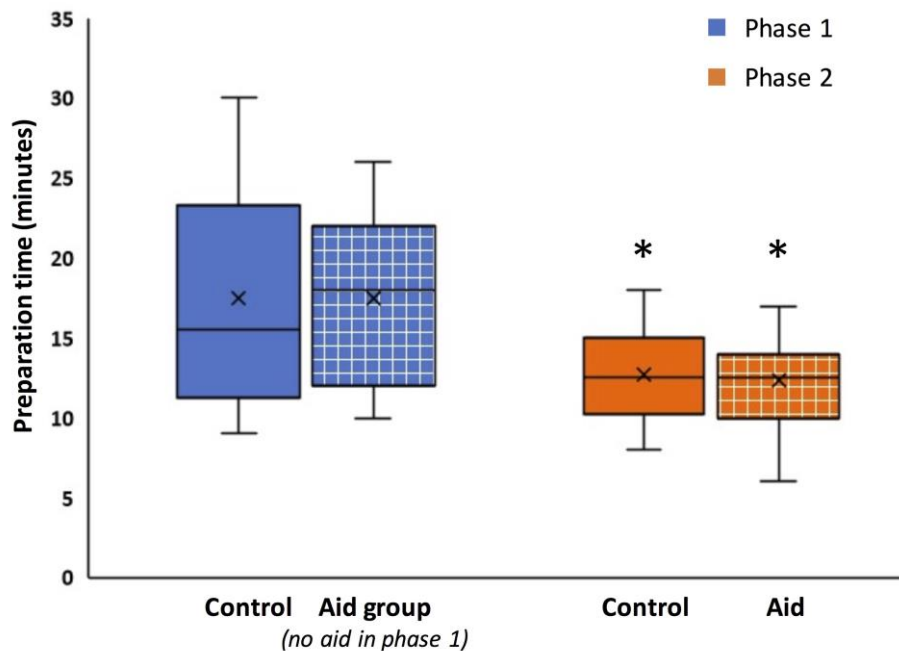


Figure 3. Durations of the anaesthetic preparation by residents of control and aid groups, in phase 1 (blue boxes) and phase 2 (orange boxes). Residents in the aid group (checkered boxes) had a cognitive aid in phase 2 but not in phase 1. $N = 16$ in each group. *: significant difference with the same group in phase 1.

4.5. Anxiety

The STAI-YB indicated a low level of anxiety at baseline.

The STAI-YA score was 28 out of 80 in both groups at the end of the first session, corresponding to a "very low" level of anxiety related to this session. The score was not significantly different in the second phase in both groups (Table 4).

Table 4. Anxiety evaluation in residents						
	Phase 1		Phase 2		Comparison phase 1 vs. 2	
	Control	Aid	Control	Aid	p group Control	p group Aid
STAI YA	28 [24-32]	28 [25-38]	30 [23-34]	29 [23-32]	0.84	0.37
STAI YB	33 [31-41]	36 [30-39]	35 [31-43]	33 [31-39]	0.67	0.66

Data are expressed as medians [Q1-Q3]. There were no significant differences between the two groups in each phase.

Table 3. Items of the anaesthetic room preparation that were validated in the first five minutes by residents of aid and control groups, in phase 1 and 2.

	Phase 1		Phase 2		Comparison phase 1 vs. 2	
	Control (n = 16)	Aid (n = 16)	Control (n = 16)	Aid (n = 16)	p group Control	p group Aid
<i>Ventilator</i>						
Pipes connections	13 (81%)	15 (94%)	16 (100%)	16 (100%)	0.22	1.0
Soda lime connection	8 (50%)	5 (31%)	9 (57%)	8 (50%)	1.0	0.47
Ventilator turned on	14 (88%)	14 (88%)	16 (100%)	16 (100%)	0.48	0.48
Autotest choice	13 (81%)	13 (81%)	10 (63%)	7 (44%)	0.48	0.07
Emergency mode choice	2 (13%)	0 (0%)	6 (38%)	8 (50%)	0.22	0.002
Welcome screen only	1 (6%)	3 (19%)	0 (0%)	1 (6%)	1.0	1.0
Test completed	1 (6%)	0 (0%)	4 (25%)	5 (31%)	0.101	0.043
With autotest	0 (0%)	0 (0%)	2 (13%)	1 (6%)	0.48	1.0
With emergency mode*	1 (13%)	0 (0%)	2 (1%)	4 (25%)	1.0	0.101
Vaporizer filling	1 (6%)	5 (31%)	1 (6%)	7 (44%) #	1.0	0.71
APL valve to zero	2 (13%)	0 (0%)	4 (25%)	7 (44%)	0.65	0.007
O2 flushing	2 (13%)	0 (0%)	2 (13%)	2 (13%)	1.0	0.48
<i>Airways</i>						
Ambu-type bag	5 (31%)	7 (44%)	8 (50%)	10 (63%)	0.47	0.47
Filter	12 (75%)	13 (81%)	12 (75%)	15 (94%)	1.0	0.59
Face mask	12 (75%)	12 (75%)	12 (75%)	15 (94%)	1.0	0.33
Guedel cannula	9 (57%)	11 (69%)	7 (44%)	8 (50%)	0.72	0.47
Cuffed ETT ready	9 (57%)	12 (75%)	13 (81%)	13 (81%)	0.25	1.0
Syringe for ETT	4 (25%)	10 (63%)	6 (38%)	10 (63%)	0.70	1.0
Tape or lace for ETT	9 (57%)	13 (81%)	13 (81%)	12 (75%)	0.25	1.0
Functional laryngoscope	10 (63%)	11 (69%)	13 (81%)	10 (63%)	0.43	1.0
Gum elastic bougie	6 (38%)	7 (44%)	7 (44%)	12 (75%)	1.0	0.14
Videolaryngoscope	3 (19%)	4 (25%)	5 (31%)	7 (44%)	0.68	0.46
Functional suction	11 (69%)	9 (57%)	8 (50%)	12 (75%)	0.47	0.45
Suction catheter connected	8 (50%)	10 (63%)	7 (44%)	10 (63%)	1.0	1.0
Stethoscope	2 (13%)	2 (13%)	6 (38%)	9 (57%)	0.22	0.02
<i>Monitoring</i>						
ECG leads	3 (19%)	4 (25%)	9 (57%)	10 (63%)	0.07	0.07
Blood pressure cuff	3 (19%)	2 (13%)	9 (57%)	9 (57%)	0.07	0.02
Pulse oxymeter	3 (19%)	2 (13%)	9 (57%)	9 (57%)	0.07	0.02
Capnography connection	3 (19%)	3 (19%)	4 (25%)	8 (50%)	1.0	0.13
<i>Drugs</i>						
Hypnotic**	4 (25%)	5 (31%)	10 (63%)	4 (25%)	0.07	1.0
Propofol	4 (25%)	4 (25%)	9 (57%)	3 (19%)	0.15	1.0
Kétamine / Etomidate	0 (0%)	1 (6%)	1 (6%)	1 (6%)	1.0	1.0
Short acting curare**	2 (13%)	3 (19%)	5 (31%)	2 (13%)	0.39	1.0
Opioids**	4 (25%)	1 (6%)	3 (19%)	2 (13%)	1.0	1.0
Vasopressors**	3 (19%)	6 (38%)	9 (57%)	4 (25%)	0.07	0.70
Ephedrine	3 (19%)	6 (38%)	9 (57%)	4 (25%)	0.07	0.70
Norepinephrine	1 (6%)	0 (0%)	5 (31%)	2 (13%)	0.17	0.48
Atropine	3 (19%)	5 (31%)	8 (50%)	12 (75%)	0.13	1.0
Epinephrine	1 (6%)	2 (13%)	4 (25%)	0 (0%)	0.33	0.48
Proper syringes identification	1 (6%)	1 (6%)	4 (25%)	1 (6%)	0.33	1.0
<i>Infusion drip</i>						
Flushed drip	1 (6%)	0 (0%)	4 (25%)	4 (25%)	0.33	0.10
Venous cannula	1 (6%)	1 (6%)	4 (25%)	5 (31%)	0.33	0.17
Gauzes	0 (0%)	1 (6%)	4 (25%)	4 (25%)	0.10	0.33
Dressing	1 (6%)	1 (6%)	4 (25%)	4 (25%)	0.33	0.33
Tourniquet	1 (6%)	1 (6%)	4 (25%)	5 (31%)	0.33	0.17
<i>Localization</i>						
O2 cylinder + content	5 (31%)	4 (25%)	8 (50%)	11 (69%)	0.47	0.03
Defibrillator	1 (6%)	1 (6%)	2 (13%)	2 (13%)	1.0	1.0
Difficult intubation trolley	1 (6%)	1 (6%)	7 (44%)	7 (44%)	0.04	0.04
Tidy room	0 (0%)	0 (0%)	12 (75%)	12 (75%)	< 0.001	< 0.001

Data are expressed as numbers (%). APL, adjustable pressure-limiting; ECG, electrocardiogram; ETT, endotracheal tube; O2, oxygen. *, the emergency mode was validated if presence of pressure or leakage was checked manually or with a bag test. **, at least one of each of these drugs had to be prepared. #, significant difference with the control group in the same phase.

5. DISCUSSION

In this prospective, simulation-based study, the provision of a cognitive aid to anaesthesia residents for the preparation of the anaesthetic room in an emergency situation was not associated with a significant greater number of validated essential items, in comparison with no aid. However, despite their previous clinical experience, residents of both groups (aid and no aid) significantly improved their performances in terms of number of validated items and time after a single session of simulation devoted to the anaesthesia checklist.

In phase 1, we observed that many important safety items of the 5 studied categories (ventilator, airways, drugs, drip and emergency material) were not validated by more than 50% of the residents, even without time limit. In comparison with the phase 1, the number of validated essential items in phase 2 was significantly greater in both groups, with little and non-significant differences between aid and control groups. This result may be due to a limited interest of a cognitive aid in this kind of situation and such quite disappointing results have already been seen in studies assessing the use of cognitive aids in anaesthesia and critical care, in particular for the intubation procedure (20). However, even if the difference in the number of validated items between the 2 groups was not significant, some important items were significantly more frequently verified in the aid group, although not in the control group. Thus, this type of cognitive aid probably allows physicians to avoid omissions that could lead to serious adverse events, even when only one verification has been missed.

Interestingly, the cognitive aid was used by half of the residents who had it only, which is consistent with the results of a previous study in an emergency anaesthesia setting (21). However, although some residents seemed to forget its availability, a few of them used it for a final check only, which allowed them to correct some omissions. Possible explanations are

its format (color-printed on A5 sheet), or its location (on the machine). Currently, the ideal format for cognitive support remains unknown although the paper format seems to be favoured (21).

In France, the real use of cognitive supports is not common in the field of anaesthesia, unlike in Anglo-Saxon countries. Indeed, as shown in a recent survey among French and Canadian professionals, only 56% of French anaesthetists, compared to 92% of Canadians, were aware of the concept of cognitive aids, and only 40% of them had already used them in real life (22). The implementation of cognitive support in a hospital environment is a complex process and must be part of a multidisciplinary dynamic to be adopted by the greatest number. Anaesthetic nurses could have been included in our study since they are important actors in the preparation of the OR in France. Otherwise, the development of digital cognitive aids is booming, and some learned societies like the French Society of Anaesthesia and Critical Care (SFAR) publish regularly free online cognitive aids usable on smartphone application (23).

In addition, our study suggests that the practice via simulation improves quality and speed of the residents to carry out an emergency anaesthetic room preparation. Indeed, while anaesthesia residents are used to perform daily pre-anaesthetic checklists, a single simulation session increased significantly the number of validated items, regardless of the presence of a cognitive support. In addition, the duration was significantly reduced by six minutes in both groups between the two phases. This result was most likely facilitated by the short-personalized debriefing performed at the end of the first session, in which each resident was notified of the items he forgot while justifying their importance. This aspect, essential in simulation, is probably less present in everyday life, where several people (residents, anaesthetic nurses and senior anaesthetists) sometimes supplement spontaneously the

oversights of the others without informing them or explaining why. Likewise numerous studies have shown the benefits of health simulation in terms of development of medical (24,25) or technical skills (26), especially in the management of rare situations such as malignant hyperthermia (4), or more common situations such as cardio-respiratory arrest or anaphylaxis (2). The improvement in skills may even last until one year after a single simulation session (27).

Our study has several limitations, including the possible bias linked to the use of the simulation. Indeed, the OR was reproduced with some (but slight) differences in organization and location of the anaesthetic material that could affect the habits of residents, and therefore their performances. However, all residents had already completed at least one session in this simulation center, and they had an overview of the room before the session started. As this scenario remains plausible in real life, for anaesthetic procedures in an unknown unit, in a new operating theatre, or in some emergency locations such as the catheter laboratory or the radiology unit, we thought this gave even more value to this work. Moreover, the initial time limit of 5 minutes was chosen arbitrarily to exaggerate the urgency of the situation, but considering that such a real-life situation remains plausible. Nevertheless, given the low proportion of essential items validated in less than five minutes, this period is probably largely insufficient. However, an indefinite additional time was systematically given to the resident for completing his preparation, which allowed us to assess which items were considered as 'priority' by the residents. Finally, the small sample impacted the power of the study, and probably contributed in part to the observed lack of significant impact of the cognitive aid.

Recommendations from experts from the main French societies in anaesthesia, emergency and intensive care (SFAR, SRLF, SFMU, SoFRaSimS), recently published in 2020, encourage the

integration of procedural and high-fidelity simulation into the initial and continuing medical education, to acquire and maintain technical, clinical and communication skills (28). The results of our study encourage even more to integrate such training sessions into the educational program at the start of the residency.

6. CONCLUSION

In a simulated emergency situation with time restriction, the use of a cognitive aid for the anaesthetic preparation of the OR did not allow anaesthesia residents to validate a significant greater number of essential items, but allowed them to verify more frequently some important safety elements. Interestingly, a single simulation session was able to significantly improve their speed and the number of validated items for the entire group of included residents. Thus, despite their clinical experience and the daily nature of this situation the anaesthesia checklist should probably be part of the simulation training of anaesthesia residents.

Conflicts of interest:

The authors declare that they have no conflicts of interest related to this study.

Acknowledgements:

We would like to acknowledge all anaesthesia residents involved in the study, as well as the staff of the simulation center All'Sims (Stéphane Brut, Axelle Chavanon and Florence Pelé) that made possible these simulation sessions.

BIBLIOGRAPHIE

1. Blanié A, De Saint Maurice G, Kurrek M, Picard J, Theissen A, Trouiller P. Crise au bloc opératoire ou en réanimation: la place des aides cognitives. *Anesthésie & Réanimation*. nov 2020;6(6):515-22.
2. Kolawole H, Guttormsen AB, Hepner DL, Kroigaard M, Marshall S. Use of simulation to improve management of perioperative anaphylaxis: a narrative review. *British Journal of Anaesthesia*. 2019;123(1):e104-9.
3. Neal JM, Hsiung RL, Mulroy MF, Halpern BB, Dragnich AD, Slee AE. ASRA Checklist Improves Trainee Performance During a Simulated Episode of Local Anesthetic Systemic Toxicity. *Reg Anesth Pain Med*. 1 janv 2012;37(1):8-15.
4. Hardy J-B, Gouin A, Damm C, Compère V, Veber B, Dureuil B. The use of a checklist improves anaesthesiologists' technical and non-technical performance for simulated malignant hyperthermia management. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 1 févr 2018;37(1):17-23.
5. Ghaferi AA, Dimick JB. Variation in Hospital Mortality Associated with Inpatient Surgery. *n engl j med*. 2009;8.
6. World Health Organization (Geneva), World Alliance for Patient Safety. WHO guidelines for safe surgery. Geneva: World Health Organization; 2009.
7. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat A-HS, Dellinger EP, et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med*. 29 janv 2009;360(5):491-9.
8. Anderson E, Bythell V, Gemmell L, Jones H, McIvor D, Pattinson A, et al. Checking Anaesthetic Equipment 2012. *Anaesthesia*. 2012;67(6):660-8.
9. Cassinello F, Ariño JJ, Bartolomé Ruibal A, de la Pinta JC, de la Quintana FB, Espinosa ME, et al. [Spanish Society of Anaesthesia (SEDAR) guidelines for pre-anaesthesia checking procedures]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. avr 2012;59(4):210-6.
10. Stiegler MP, Neelankavil JP, Canales C, Dhillon A. Cognitive errors detected in anaesthesiology: a literature review and pilot study. *British Journal of Anaesthesia*. 1 févr 2012;108(2):229-35.
11. Thomas Geeraerts MLG. Checklists and cognitive aids in simulation training and daily critical care practice: Simple tools to improve medical performance and patient outcome. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 2018;5909(1):1-98.
12. Benhamou D, Roulleau P, Trabold F. La simulation en anesthésie-réanimation: outil pédagogique et d'amélioration de la prise en charge des patients. *Réanimation*. janv 2013;22(S2):383-90.
13. Khan R, Plahouras J, Johnston BC, Scaffidi MA, Grover SC, Walsh CM. Virtual reality simulation training in endoscopy: a Cochrane review and meta-analysis. *Endoscopy*. juill 2019;51(7):653-64.
14. Arriaga AF, Bader AM, Wong JM, Lipsitz SR, Berry WR, Ziewacz JE, et al. Simulation-Based Trial of Surgical-Crisis Checklists. *New England Journal of Medicine*. 2013;368(3):246-53.
15. Spielberg CD, Bruchon-Schweitzer M, Paulhan I. Inventaire d'anxiété État-Trait: Forme Y. Paris: ECPA, les Éditions du centre de psychologie appliquée; 1993.

16. Evain J-N, Zoric L, Mattatia L, Picard O, Ripart J, Cuvillon P. Residual anxiety after high fidelity simulation in anaesthesiology: An observational, prospective, pilot study. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. août 2017;36(4):205-12.
17. L'appareil d'anesthésie et sa vérification avant utilisation [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2015 [cité 23 avr 2019]. Disponible sur: <https://sfar.org/lappareil-danesthesie-et-sa-verification-avant-utilisation/>
18. L'équipement d'un site ou d'un ensemble de sites d'anesthésie [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2015 [cité 16 avr 2020]. Disponible sur: <https://sfar.org/lequipement-dun-site-ou-dun-ensemble-de-sites-danesthesie/>
19. Preparing your theatre | The Royal College of Anaesthetists [Internet]. [cité 10 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.rcoa.ac.uk/documents/novice-guide/preparing-your-theatre>
20. Janz DR, Semler MW, Joffe AM, Casey JD, Lentz RJ, deBoisblanc BP, et al. A Multicenter Randomized Trial of a Checklist for Endotracheal Intubation of Critically Ill Adults. *CHEST*. 1 avr 2018;153(4):816-24.
21. Watkins SC, Anders S, Clebone A, Hughes E, Zeigler L, Patel V, et al. Paper or plastic? Simulation based evaluation of two versions of a cognitive aid for managing pediatric peri-operative critical events by anesthesia trainees: evaluation of the society for pediatric anesthesia emergency checklist. *J Clin Monit Comput*. juin 2016;30(3):275-83.
22. Blanié A, Kurrek M, Gorse S, Baudrier D, Benhamou D. Use of Cognitive Aids: Results from a National Survey among Anaesthesia Providers in France and Canada. Cattano D, éditeur. *Anesthesiology Research and Practice*. 6 mai 2020;2020:1346051.
23. Aides cognitives en anesthésie réanimation [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. [cité 25 avr 2020]. Disponible sur: <https://sfar.org/espace-professionnel-anesthesiste-reanimateur/outils-professionnels/boite-a-outils/aides-cognitives-en-anesthesie-reanimation/>
24. Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Technology-Enhanced Simulation for Health Professions Education: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*. 7 sept 2011;306(9):978-88.
25. Lorello GR, Cook DA, Johnson RL, Brydges R. Simulation-based training in anaesthesiology: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. févr 2014;112(2):231-45.
26. Hubert V, Duwat A, Deransy R, Mahjoub Y, Dupont H. Effect of Simulation Training on Compliance with Difficult Airway Management Algorithms, Technical Ability, and Skills Retention for Emergency Cricothyrotomy. *Anesthesiology*. 1 avr 2014;120(4):999-1008.
27. Boet S, Borges BCR, Naik VN, Siu LW, Riem N, Chandra D, et al. Complex procedural skills are retained for a minimum of 1 yr after a single high-fidelity simulation training session. *Br J Anaesth*. 1 oct 2011;107(4):533-9.
28. L'Her E, Geeraerts T, Desclefs J-P, Benhamou D, Blanié A, Cerf C, et al. Simulation-based teaching in critical care, anaesthesia and emergency medicine. *Anaesth Crit Care Pain Med*. avr 2020;39(2):311-26.

LISTE DES FIGURES

Figure 1. English translation of the cognitive aid.

Figure 2. Percentages of residents who validated each required item in the first 5 minutes, in phase 1 and phase 2

Figure 3. Durations of the anaesthetic preparation by residents of control and aid groups, in phase 1 and phase 2

LISTE DES TABLEAUX

Table 1. Demographic data of the anaesthesia residents included in the study

Table 2. Primary outcome: number of essential items (over 40) validated by residents in the first five minutes and without time limit in both phases

Table 3. Items of the anaesthetic room preparation that were validated in the first five minutes by residents of aid and control groups, in phase 1 and 2

Table 4. Anxiety evaluation in residents

Table des matières

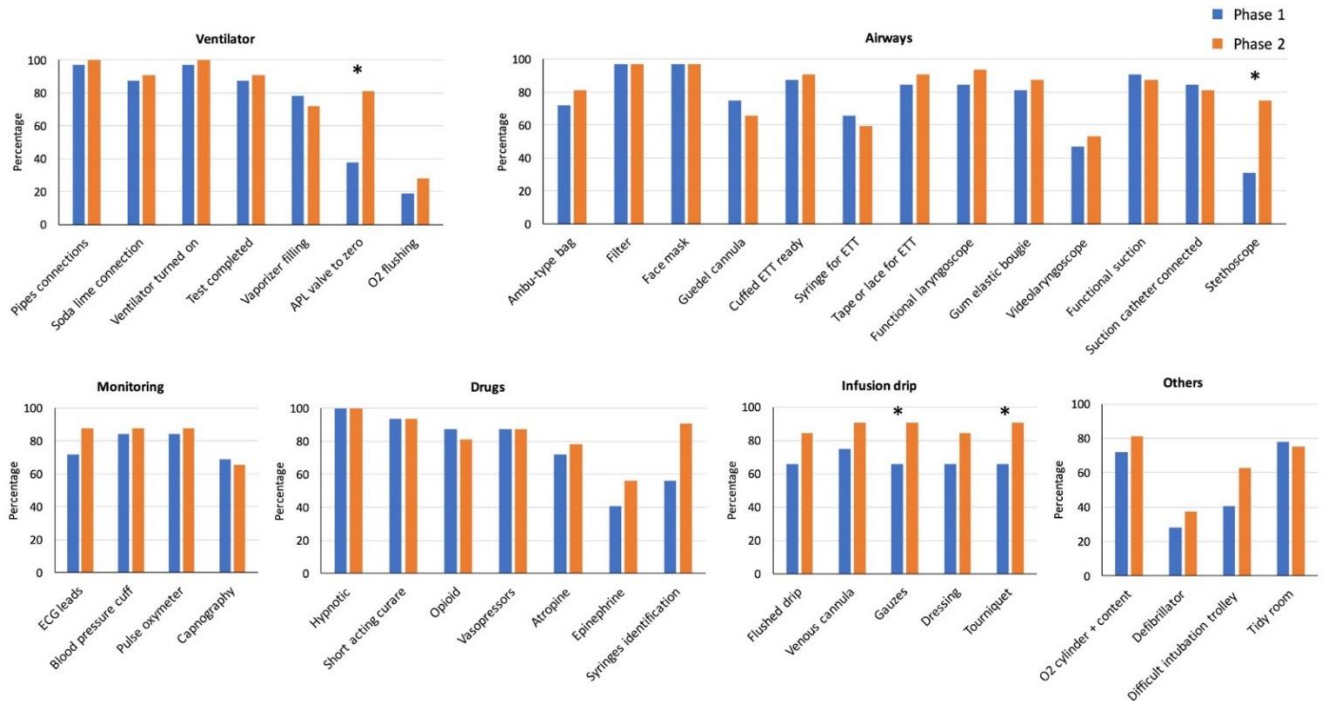
LISTE DES ABREVIATIONS.....	
INTRODUCTION	1
ARTICLE	4
1. ABSTRACT	5
2. INTRODUCTION	7
3. METHODS	9
3.1. Participants	9
3.2. Environment and conduct of sessions	9
3.2.1. First phase	10
3.2.1.a. Briefing	10
3.2.1.b. Simulation time and assessment.....	10
3.2.1.c. Debriefing	11
3.2.1.d. Anxiety	11
3.2.2. Second phase	11
3.3. Exhaustive checklist and essential items.....	12
3.4. Outcomes.....	13
3.5. Statistical analysis.....	13
4. RESULTS.....	14
4.1. Study population.....	14
4.2. Primary endpoint.....	14
4.3. Details of validated items	15
4.3.1. First phase	15
4.3.2. Second phase	16
4.4. Duration.....	16
4.5. Anxiety.....	17
5. DISCUSSION	19
6. CONCLUSION.....	22
BIBLIOGRAPHIE.....	23
LISTE DES FIGURES	25
LISTE DES TABLEAUX.....	26
TABLE DES MATIERES	28
ANNEXES.....	I
I. Supplement figure 1. Observation grid	
II. Supplement Figure 2. Percentages of residents who validated each required item without time limit, in phase 1 and phase 2	
III. Supplementary Table 1. Items of the anaesthetic room preparation that were validated without time limit by residents of aid and control groups, in phase 1 and 2	
IV. Abstract soumis pour le congrès SFAR 2021	

ANNEXES

I. Supplement Figure 1. Observation grid. APL, adjustable pressure-limiting; ECG, electrocardiogram; IOT, intubation oro-trachéale; O₂, oxygen. FiO₂, fraction inspirée en oxygène; SHA: solution hydro-alcoolique

Número CRF	<5 minutes	> 5 minutes		<5 minutes	> 5 minutes		<5 minutes	> 5 minutes
Durée totale ouverture de salle			Matériel d'intubation			Plateau de médicaments :		
Synthèse finale			BAVU			Morphinique		
Salle rangée			Masque			Hypnotique Kétamine / Etomidate		
Questions supplémentaires (Jeun, allergies...)			Filtre			Hypnotique Propofol		
Respirateur			Cannule Guédel			Curare d'action rapide		
Mise en marche du respirateur			1 Sonde IOT testée			Curare 'classique'		
Sait facilement tester le respi			Plusieurs sondes IOT dispo			Adrénaline dans le tiroir		
Autotest effectué et validé			Seringue pour sonde IOT			Noradrénaline disponible		
Connection tuyaux			Laryngoscope contrôlé			Atropine		
Fuites			2 lames disponibles			Ephedrine		
Hallogénés			Mandrin long béquillé disponible			Identification par Etiquette ou marqueur		
Chaux sodée			Vidéolaryngoscope disponible					
Valve APL remise à zéro			Sonde d'aspi branchée					
Test manuel			Aspiration fonctionnelle					
O ₂ fort débit			Scotch yeux			Perfusion		
Alarme de débranchement			Fixation de sonde			Perfusion purgée		
Alarme de haute pression			Mandrin rigide			Cathéter		
Contrôle de FiO ₂			Pince de Magill			Compresses		
Ballon testeur présent			Manomètre			Pansement		
Fonctionnement avec ballon testeur			Stéthoscope			Garrot		
Mode urgence du respirateur						Utilisation de SHA		
Localisation			Monitoring					
Bouteille d'O ₂ + niveau			Electrodes ECG					
Défibrillateur			Brassard à tension					
Matériel d'IOT difficile			Saturomètre					
			Température					
			Capnographe branché					
			Curamètre					

II. Supplement Figure 2. Percentages of residents who validated each required item without time limit, in phase 1 and phase 2. *, p <0.05 between the 2 phases.



Supplementary Table 1. Items of the anaesthetic room preparation that were validated without time limit by residents of aid and control groups, in phase 1 and 2.

	Phase 1			Phase 2			Comparison phase 1 vs. 2	
	Control	Aid	p	Control	Aid	p	p group Control	p group Aid
<i>Ventilator</i>								
Pipes connections	15 (94%)	16 (100%)	1.0	16 (100%)	16 (100%)	1.0	1.0	1.0
Soda lime connection	14 (88%)	14 (88%)	1.0	16 (100%)	13 (81%)	0.23	0.48	1.0
Ventilator turned on	16 (100%)	15 (94%)	1.0	16 (100%)	16 (100%)	1.0	1.0	1.0
Autotest choice	13 (81%)	13 (81%)	1.0	10 (63%)	7 (44%)	0.48	0.43	0.06
Emergency mode choice	2 (13%)	0 (0%)	0.48	6 (38%)	8 (50%)	0.72	0.22	0.002
Welcome screen only	1 (6%)	3 (19%)	0.60	0 (0%)	1 (6%)	1.0	1.0	0.60
Test completed	15 (94%)	13 (81%)	0.60	16 (100%)	13 (81%)	0.23	1.0	1.0
With autotest	13 (81%)	13 (81%)	1.0	10 (63%)	7 (44%)	0.48	0.43	0.07
With emergency mode*	2 (13%)	0 (0%)	0.23	6 (38%)	6 (38%)	1.0	0.109	0.007
Vaporizer filling	14 (88%)	11 (69%)	0.39	11 (69%)	12 (75%)	1.0	0.39	1.0
APL valve to zero	7 (44%)	5 (31%)	0.71	14 (88%)	12 (75%)	0.65	0.02	0.02
O2 flushing	4 (25%)	2 (13%)	0.65	3 (19%)	6 (38%)	0.43	1.0	0.22
<i>Airways</i>								
Ambu-type bag	10 (63%)	13 (81%)	0.43	13 (81%)	13 (81%)	1.0	0.43	1.0
Filter	15 (94%)	16 (100%)	1.0	15 (94%)	16 (100%)	1.0	1.0	1.0
Face mask	15 (94%)	16 (100%)	1.0	15 (94%)	16 (100%)	1.0	1.0	1.0
Guedel cannula	12 (75%)	12 (75%)	1.0	11 (69%)	10 (63%)	1.0	1.0	0.07
Cuffed ETT ready	13 (81%)	15 (94%)	0.59	15 (94%)	14 (88%)	1.0	0.59	1.0
Syringe for ETT	9 (57%)	12 (75%)	0.45	8 (50%)	11 (69%)	0.47	1.0	1.0
Tape or lace for ETT	12 (75%)	15 (94%)	0.33	14 (88%)	15 (94%)	1.0	0.65	1.0
Functional laryngoscope	14 (88%)	13 (81%)	1.0	15 (94%)	15 (94%)	1.0	1.0	0.60
Gum elastic bougie	12 (75%)	14 (88%)	0.65	13 (81%)	15 (94%)	0.59	1.0	1.0
Videolaryngoscope	7 (44%)	8 (50%)	1.0	6 (38%)	11 (69%)	0.15	1.0	0.47
Functional suction	15 (94%)	14 (88%)	1.0	13 (81%)	15 (94%)	0.59	0.59	1.0
Suction catheter connected	13 (81%)	14 (88%)	1.0	11 (69%)	15 (94%)	0.17	0.69	1.0
Stethoscope	4 (25%)	6 (38%)	0.70	12 (75%)	12 (75%)	1.0	0.01	0.07
<i>Monitoring</i>								
ECG leads	11 (69%)	12 (75%)	0.78	14 (88%)	14 (88%)	1.0	0.39	0.65
Blood pressure cuff	13 (81%)	14 (88%)	1.0	14 (88%)	14 (88%)	1.0	1.0	1.0
Pulse oxymeter	13 (81%)	14 (88%)	1.0	14 (88%)	14 (88%)	1.0	1.0	1.0
Capnography connection	12 (75%)	10 (63%)	0.70	8 (50%)	13 (81%)	0.13	0.27	0.43
<i>Drugs</i>								
Hypnotic**	16 (100%)	16 (100%)	1.0	16 (100%)	16 (100%)	1.0	1.0	1.0
Propofol	16 (100%)	15 (94%)	1.0	16 (100%)	12 (75%)	1.0	1.0	0.33
Ketamine or etomidate	0 (0%)	6 (38%)	0.01	3 (19%)	6 (38%)	0.43	0.22	1.0
Short acting curare**	15 (94%)	15 (94%)	1.0	14 (88%)	16 (100%)	0.48	1.0	1.0
Opioids**	15 (94%)	13 (81%)	0.59	13 (81%)	13 (81%)	1.0	0.59	1.0
Vasopressors**	16 (100%)	12 (75%)	0.10	16 (100%)	12 (75%)	0.10	1.0	1.0
Ephedrine	15 (94%)	10 (63%)	0.08	16 (100%)	12 (75%)	0.10	1.0	0.70
Norepinephrine	6 (38%)	2 (13%)	0.22	12 (75%)	8 (50%)	0.27	0.07	0.05
Atropine	14 (88%)	9 (57%)	0.11	13 (81%)	12 (75%)	1.0	1.0	0.45
Epinephrine	8 (50%)	5 (31%)	0.47	10 (63%)	8 (50%)	0.72	0.72	0.47
Proper syringes identification	9 (57%)	9 (57%)	1.0	14 (88%)	15 (94%)	1.0	0.11	0.04
<i>Infusion drip</i>								
Flushed drip	10 (63%)	11 (69%)	1.0	13 (81%)	14 (88%)	1.0	0.43	0.39
Venous cannula	11 (69%)	13 (81%)	0.68	14 (88%)	15 (94%)	1.0	0.39	0.59
Gauzes	9 (57%)	12 (75%)	0.46	14 (88%)	15 (94%)	1.0	0.11	0.33
Dressing	9 (57%)	12 (75%)	0.46	13 (81%)	14 (88%)	1.0	0.25	0.65
Tourniquet	9 (57%)	12 (75%)	0.46	14 (88%)	15 (94%)	1.0	0.11	0.33
<i>Localization</i>								
O2 cylinder + content	11 (69%)	12 (75%)	1.0	12 (75%)	14 (88%)	0.65	1.0	0.65
Defibrillator	5 (31%)	4 (25%)	1.0	5 (31%)	7 (44%)	0.71	1.0	0.45
Difficult intubation trolley	7 (44%)	6 (38%)	1.0	11 (69%)	9 (57%)	0.72	0.29	0.48
Tidy room	12 (75%)	13 (81%)	1.0	12 (75%)	12 (75%)	1.0	1.0	1.0

Data are expressed as numbers (%). APL, adjustable pressure-limiting; ECG, electrocardiogram; ETT, endotracheal tube; O2, oxygen. *, the emergency mode was validated if presence of pressure or leakage was checked manually or with a bag test. **, at least one of each of these drugs had to be prepared.

IV. Abstract soumis à la Sfar

Ouverture de salle d'anesthésie en urgence : une séance de simulation s'impose !

Anesthésie Education / Simulation

Anna COLLARD¹; Lorine JEAN¹; Maxime LEGER¹; Sarah GUERIN¹; Ludovic MARTIN¹; Sigismond LASOCKI¹; Emmanuel RINEAU¹

¹ CHU et Université Angers - Angers (France)

Position du problème et objectif de l'étude

La préparation d'une salle d'anesthésie ("check-list anesthésique") est pluriquotidienne et un élément essentiel de sécurité. Réalisée en urgence et/ou dans un environnement inhabituel (salle d'embolisation, remplacement dans un autre établissement...), des erreurs/oublis peuvent survenir et être délétères pour les patients. Le but était ici d'évaluer l'intérêt d'une aide cognitive pour la préparation d'une salle opératoire en urgence par des internes d'anesthésie.

Matériel et méthodes

Etude prospective, randomisée, en deux phases, dans un centre de simulation universitaire, auprès d'internes d'anesthésie-réanimation ayant validé ≥ 1 semestre en secteur d'anesthésie. En phase 1, le scénario consistait à préparer en 5 minutes une salle pour l'induction anesthésique pour évacuation d'hématome sous-dural aigu en urgence (mais le chronomètre était prolongé sans limite de temps pour permettre à l'étudiant de compléter son ouverture de salle). En phase 2, les participants étaient randomisés en deux groupes, l'un disposant de l'aide cognitive (groupe avec AC) et l'autre non (groupe sans AC), et réalisaient le même scénario qu'en phase 1. A l'issue de chaque séance, un débriefing était réalisé avec l'étudiant. Le critère de jugement principal était le nombre d'items « essentiels » (*i.e.* 40 items présents sur l'aide cognitive, rédigée par un comité local d'enseignants) validés dans les 5 premières min et sur le temps total. Les données exprimées en médiane [IQ 25%-75%] ou n (%) étaient comparées par tests de Mann-Whitney ou de Fisher.

Résultats & Discussion

32 internes ont été inclus (16 dans chaque groupe), dont 47% de femmes, ayant validés 3 [2-4] semestres en secteur d'anesthésie. La différence entre le nombre d'items validés dans les 5 premières minutes et sur le temps total n'était pas statistiquement significative entre les deux groupes lors de la 2ème phase, même si les internes du groupe AC validaient 5 items de plus en médiane que ceux sans AC en phase 2 (Table 1). Cependant, les internes des 2 groupes augmentaient de manière significative leurs nombres d'items validés entre les deux phases et la durée moyenne d'ouverture de salle diminuait significativement (16.5 [12-22] en phase 1 vs 12 [10-14] min en phase 2, $p < 0.001$).

Conclusion

Dans notre étude, une seule séance de simulation a permis d'augmenter significativement le nombre d'items essentiels vérifiés et de diminuer le temps nécessaire pour la préparation d'une salle d'anesthésie en urgence, avec ou sans aide cognitive lors de la 2ème séance. Malgré la réalisation quotidienne d'ouverture de salle, de nombreux items essentiels n'étaient pas vérifiés lors de la 1ère séance. Son enseignement peut donc être renforcé par la simulation, en particulier pour le contexte d'urgence.

Table 1. Nombre d'items essentiels validés (sur 40) dans les 5 premières minutes et sans limite de temps selon la phase

	Phase 1		Phase 2	
	Sans AC	Avec AC	Sans AC	Avec AC
< 5 minutes	12 [8-15]	13 [10-16]	16 [13-23]*	21 [15-22]*
Sans limite de temps	30 [24-33]	30 [27-33]	32 [29-34]*	34 [29-38]*

AC : aide cognitive. * : différence significative pour un même groupe entre les 2 phases (données appariées).

**Aide cognitive pour préparation de salle d'anesthésie en situation d'urgence :
une étude prospective en simulation.**

RÉSUMÉ

Introduction : La préparation d'une salle d'anesthésie ("check-list anesthésique"), réalisée de manière pluriquotidienne, constitue un élément essentiel de sécurité au bloc opératoire. Réalisée en urgence et/ou dans un environnement inhabituel, des erreurs/oublis peuvent survenir et être délétères pour les patients. Le but était ici d'évaluer en simulation l'intérêt d'une aide cognitive pour la préparation d'une salle opératoire en urgence.

Matériel et méthode : Etude prospective, en deux phases, dans un centre de simulation universitaire, auprès d'internes d'anesthésie-réanimation ayant validé au moins un semestre en secteur d'anesthésie. Le scénario consistait à préparer en 5 minutes une salle d'anesthésie pour une évacuation d'hématome sous-dural aigu. Le chronomètre était prolongé sans limite de temps pour permettre à l'étudiant de compléter son ouverture de salle. Lors de la 2^{ème} phase, les participants étaient randomisés en deux groupes : avec ou sans l'aide cognitive. Le critère de jugement principal était le nombre d'items « essentiels » (parmi les 40 items présents sur l'aide cognitive) validés dans les 5 premières minutes et sur le temps total.

Résultats et Discussion : 32 internes ont été inclus (16 dans chaque groupe). La différence entre le nombre d'items validés dans les 5 premières minutes et sur le temps total lors de la 2^{ème} phase n'était pas statistiquement significative entre les deux groupes (21 [15-22] groupe aide vs. 16 [13-23] groupe contrôle respectivement, $p = 0.48$). Cependant, les internes des 2 groupes validaient significativement plus d'items lors de la 2^{ème} phase, et la durée moyenne d'ouverture de salle diminuait de manière significative (16.5 [12-22] en phase 1 vs. 12 [10-14] min en phase 2, $p < 0.001$).

Conclusion : Dans notre étude en simulation, l'utilisation d'une aide cognitive n'a pas permis aux internes d'anesthésie de valider significativement plus d'éléments de sécurité pour une préparation urgente de salle. Néanmoins, une seule séance de simulation a permis d'augmenter significativement le nombre d'items essentiels vérifiés et de diminuer la durée nécessaire pour la préparation de salle.

Mots-clés : Simulation, Pédagogie médicale, Aide cognitive, Sécurité du patient, Anesthésie, Urgence

Cognitive aid for anaesthetic preparation in an emergency situation: a simulation-based study.

ABSTRACT

Introduction: The anaesthetic safety checklist, including the preparation of the anaesthesia material, has sometimes to be performed urgently, in a non-prepared room or in an unknown or unusual environment. In these situations, errors or omissions can occur, and be deleterious for the patient. The aim of this study was to evaluate in simulation the interest of a cognitive aid to effectively prepare an anaesthetic room in emergency.

Subjects and Methods: This prospective, randomized, controlled study was performed in a simulation center and included French residents from 1st to 5th year of anaesthesia residency. The scenario consisted in an emergency situation, where the resident had to prepare the anaesthetic room with a 5-minute limit time, that was followed by an indefinite time to complete the preparation. In the second phase, they were all involved in the same scenario, randomised in two groups: with or without a cognitive aid. The primary outcome was the number of essential items (over 40) checked within the first five minutes and without time limit.

Results: 32 residents were included, 16 in each group. In both phases, there was no significant difference in the number of essential items validated by the residents between the two groups, either within the first 5 minutes or without time limit. However, both groups validated significantly more essential items in phase 2, either in the first 5 minutes (13 [9-15] vs 19 [14-23] for overall residents in phase 1 and 2 respectively, $p < 0.001$) or without time limit. Anaesthetic room preparation durations were reduced between the 2 phases (16.5 [12-22] min vs 12 [10-14] min, for overall residents in phase 1 and 2 respectively, $p < 0.001$), without significant difference between the 2 groups. Many important security items were missing in the first phase.

Conclusion: In a simulation setting, the use of a cognitive aid did not allow anaesthesia residents to validate significantly more safety items for an urgent anaesthetic room preparation. Nevertheless, a single simulation session improved the number of validated safety items and reduced the preparation duration, with or without the presence of a cognitive aid.

Keywords : Simulation, Medical education, Cognitive aid, Patient safety, Anesthesia, Emergency