

Crise au bloc opératoire ou en réanimation : la place des aides cognitives

Pr Guillaume de Saint Maurice¹, Pr Matthieu Kurrek², Dr Antonia Blanié³, Dr Julien Picard⁴, Dr Pierre Trouiller⁵, pour le comité d'analyse et maîtrise du risque de la SFAR.

1. *Hôpital d'Instruction des Armées Percy, 101 avenue Henri-Barbusse, 92140 Clamart ; ancien membre ;*
2. *Université de Toronto, Pôle Anesthésie Réanimation, Toronto, Ontario M5G 1E2 Canada et Université Paul Sabatier, CHU de Toulouse, Pôle Anesthésie Réanimation, 31059 Toulouse Cedex 9 ; membre invité ;*
3. *Département d'Anesthésie Réanimation, CHU Bicêtre, 78 Rue du Général Leclerc, 94270 Le Kremlin Bicêtre ; membre ;*
4. *Pôle Anesthésie réanimation, CHU de Grenoble-Alpes, CS 10217, 38043 Grenoble ; membre ;*
5. *Hôpital Antoine Béchère, rue de la Porte de Trivaux, 92140 Clamart ; président du comité.*

Auteur correspondant : Pr Guillaume de Saint Maurice

Email : gsmopex@yahoo.fr

Déclarations de conflits d'intérêts : Aucun conflit d'intérêt.

Points Essentiels

- L'intelligence humaine produit constamment des erreurs, avec une grande capacité à les détecter et corriger.
- Le travail en équipe implique des compétences non techniques (communication, *leadership* ou direction d'équipe, prise de décision) qui peuvent également être à l'origine d'erreurs.
- Les situations critiques sont responsables d'un stress qui décuple la production d'erreurs et la difficulté à mobiliser les connaissances, surtout devant une situation par essence inhabituelle.
- Les progrès de la sécurité pour les patients conduisent à mettre en place des aides cognitives : informations structurées, pas à pas, au plus près de l'événement, dont l'objectif est d'améliorer la performance de l'équipe médicale et paramédicale en guidant le raisonnement, listant l'enchaînement des actions et évitant l'oubli d'étapes.
- Les aides cognitives peuvent être rédigées pour des situations de routine ou de crise sous plusieurs formes (aides cognitives, fiches d'urgences, checklists) et sur des supports variés (papier ou numériques).
- Ces aides cognitives sont des outils dont la conception (simple et claire), la mise en place (formation et simulation), la disponibilité (toujours disponible), le format et l'appropriation sont essentiels.
- L'enseignement de leur utilisation en simulation est fondamental, en formation initiale comme en formation continue. Ceci permet de mieux répondre, en équipe, à une crise au bloc opératoire ou en réanimation.
- Un des membres de l'équipe a pour rôle de lire à haute voix la fiche pour guider les actions du reste de l'équipe.
- La littérature montre que ces outils sont efficaces en simulation pour améliorer la prise en charge d'une crise au bloc par l'équipe d'anesthésie, comme dans d'autres champs d'activités médicales.
- La SFAR participe activement à cette évolution, avec des fiches disponibles sur le site (<http://sfar.org/espace-professionnel/outils-professionnels/boite-a-outils/aides-cognitives-en-anesthesie-reanimation/>) et grâce à une application mobile ACAR Android® et iOS® (Aides Cognitives en Anesthésie Réanimation). Les fiches de la SFAR concernent la gestion des situations critiques en anesthésie et en réanimation (incluant des spécificités de pratique : ex. obstétrique).

Introduction

La recherche de l'amélioration de la prise en charge des patients par une équipe est au centre de la conception et de la mise en place des aides cognitives en médecine, et tout particulièrement dans notre spécialité [1]. La survenue d'une situation critique au bloc opératoire est le cœur du métier des équipes d'anesthésie : médecins anesthésistes-réanimateurs et infirmiers anesthésistes diplômés d'État. Pourtant, malgré le niveau remarquable de sécurité de l'anesthésie [2], les événements indésirables graves présentent toujours une incidence élevée durant la période périopératoire [3][4][5][6][7]. Par son caractère inhabituel, la situation critique au bloc opératoire ou en réanimation est le point focal durant lequel la capacité d'analyse de la situation, la mobilisation des connaissances, les capacités techniques individuelles se confrontent au stress, au fonctionnement cognitif humain et à la difficulté du travail en équipe, alors qu'il faut reconnaître la situation, en récupérer le cours et en atténuer les conséquences pour le patient. D'autres champs de l'activité humaine ont bien montré, souvent au décours d'analyses d'accidents, que dans ces circonstances particulières de crise et d'urgence des outils simples, nécessitant un apprentissage bien conduit et une pratique fréquente, permettent d'améliorer les prises en charges. C'est tout l'intérêt des aides cognitives. Bien plus que de simples fiches, elles constituent un véritable outil d'équipe pour la récupération et l'atténuation des conséquences au cours d'un événement critique, en recherchant le meilleur bénéfice des patients.

Courtes histoires de risques

Il est commun de rappeler que la connaissance des facteurs humains, particulièrement à l'interface avec un environnement technique complexe, doit beaucoup à l'industrie aéronautique. Les deux courtes histoires de risques suivantes mettent en lumière l'importance d'une checklist de routine, même pour des équipages expérimentés. La checklist est une forme d'aide cognitive.

Le 30 octobre 1935, le prototype Boeing M 299 s'écrase en bout de piste au décollage au cours de son premier vol d'évaluation officielle par l'armée de l'air alors qu'il est considéré comme l'avion le plus sophistiqué de son époque. Le pilote a omis de déverrouiller la commande qui protège, au sol, les plans mobiles en cas de vent fort. Prenant conscience de cet oubli au cours du décollage, il a tenté de dégager la commande sans succès. L'avion est détruit, deux membres d'équipage décèdent. L'enquête relève l'oubli du pilote comme la cause de l'accident, confirmée par un survivant. Les experts se demandent alors si cet avion n'est pas trop sophistiqué pour voler en sécurité : sa mise en service est reportée de plusieurs années. Ces enseignements conduisent à concevoir et généraliser les checklists de sécurité dans l'aéronautique. Cet avion, connu sous le nom de B17 « *Forteresse volante* » connaîtra une carrière exceptionnelle. Construit à plus de 12 000 exemplaires durant la guerre, il sera reconnu comme un modèle de robustesse et de sécurité pour ses équipages [8].

Mai 2014, Boston. Un jet privé s'écrase au décollage : 7 morts. L'analyse des causes met en évidence que les deux pilotes, bien qu'expérimentés, ont commis deux erreurs majeures : ils n'ont pas déverrouillé le dispositif de protection des plans contre les rafales de vent au sol, et surtout n'ont pas effectué de checklist pré vol qui aurait permis de relever cet oubli dramatique. Ces deux erreurs clé ont conduit à l'accident [9].

Dans ces deux cas, malgré l'expérience des pilotes, l'absence ou le non-respect des aides cognitives de routine ont conduit à l'accident. Mêmes causes, mêmes effets, à 79 ans de distance. La checklist pré-vol impose, dans un ordre préétabli, des actions très simples que des pilotes

expérimentés connaissent par cœur. Malgré leurs connaissances, leur expérience, l'absence de stress, les pilotes du monde entier déroulent plusieurs fois par jour ces listes d'actions, gages de la sécurité du vol. Ces deux courtes histoires mettent en évidence que les aides cognitives sont efficaces pour améliorer la sécurité, si on les applique ! C'est vrai en aéronautique comme en médecine comme le montrent les résultats de l'application de la checklist de sécurité du patient au bloc opératoire [10], ou celle permettant de réduire les infections sur cathéters [11]. Une checklist non appliquée est évidemment inefficace, comme le montre l'accident de Boston et comme le confirme la littérature médicale [12][13]. L'efficacité nécessite une réelle culture de sécurité, dans laquelle les professionnels sont conscients qu'ils sont parfois faillibles et savent que des outils simples peuvent leur permettre de faire grandement progresser la sécurité.

Il s'agit ici de checklist de routine. Qu'en est-il des aides cognitives en cas de crise au bloc opératoire ?

Rationnel pour les aides-cognitives de crise

Les arguments pour l'utilisation d'aides cognitives reposent sur une meilleure connaissance de ce qui conduit à une erreur, et sur le constat que les pratiques de prise en charge sont variables.

Les erreurs

L'erreur humaine est courante

Quelle qu'en soit la définition, une erreur est le résultat des limitations physiologiques et psychologiques de l'être humain qui se repose sur trois types de comportements de charge mentale croissante, basé sur la routine, sur les règles ou sur les connaissances. Rasmussen et Reason ont ainsi défini trois types d'erreurs correspondantes [14][15]. Les erreurs de routine sont des erreurs qui se déroulent au cours d'activités habituelles, requérant très peu de ressources mentales ce qui rend possible de se focaliser sur d'autres tâches plus complexes en même temps [16]. Les erreurs de règles ou de raisonnement sont des situations durant lesquelles le processus mental active des règles gardées en mémoire pour conduire l'action : l'activation d'une mauvaise règle entraîne l'erreur. Le troisième type est l'erreur par défaut de connaissance : le défaut de connaissance entraîne l'erreur.

La fréquence avec laquelle l'être humain fait des erreurs est importante. L'observation des équipages d'avion au cours de 3500 vols montre une fréquence d'une à deux erreurs par heure [17]. Mais l'être humain se caractérise aussi par sa très grande capacité à détecter lui-même ses propres erreurs, et à les récupérer dans 60 à 80% des cas. Ceci fait dire à certains auteurs que le secret de la véritable expertise tient peut-être plus dans la capacité de détecter et corriger ses erreurs que dans la capacité de ne pas en commettre [18]. Les facteurs extérieurs (fatigue, charge de travail importante, interruption de tâche) augmentent la production d'erreur, et limitent leur auto détection et leur récupération.

Le fonctionnement humain paraît plutôt sûr, même si la production d'erreurs est importante. On peut considérer que les erreurs sont le prix à payer pour l'extraordinaire habileté et la capacité d'adaptation dont peut faire preuve l'être humain, même dans les conditions les plus difficiles. Ceci ne signifie pas pour autant que nous ne devons pas chercher à limiter la survenue des erreurs et favoriser leur récupération. En effet, les décès par erreur médicale sont estimés aux États-Unis comme la troisième cause de décès dans la population générale, après les pathologies cardiaques et les cancers [19][20]. Dans un système dont la connaissance est

toujours en expansion, et dont l'organisation se complexifie, la réduction de ces erreurs et de leurs conséquences est une priorité [21].

Le travail en équipe peut lui-même créer des erreurs

Le travail en équipe est lui-même source d'erreurs, ce qui n'apparaît pas toujours comme une donnée évidente d'emblée dans le système de santé basé d'abord sur l'autonomie des acteurs. Former une équipe habituée à travailler de concert est un objectif essentiel de la sécurité en anesthésie [22]. La perception de la nécessité d'optimiser le travail en équipe pour améliorer la sécurité remonte aux années 1970 en aéronautique, avec la compréhension que des défauts de communication ou d'enchaînement de détails clés dans les actions à réaliser pouvaient avoir des conséquences graves pour la sécurité [23]. Ces données ont été transposées en médecine [24][25]. De ce constat est initialement né le *Cockpit Resource Management*, étendu à tous les champs d'action des équipes sous le terme de *Crew Resource Management* ou CRM [26]. L'objectif poursuivi est de réduire les erreurs en optimisant les capacités humaines disponibles de l'équipe dans trois champs principaux au cours de l'action : la communication interpersonnelle, la direction d'équipe (*leadership*) et la prise de décision. C'est ainsi que la simulation est devenue en aviation comme maintenant en médecine un outil indispensable à l'apprentissage de ce travail en équipe si essentiel pour la sécurité.

L'urgence augmente la production d'erreurs

En contexte d'urgence, le temps et les capacités cognitives sont limités. Sous l'effet du stress, les cliniciens ont moins de facilité à restituer une liste d'actions à mener, et risquent plus d'être soumis à des biais cognitifs [25][27]. Ces erreurs cognitives sont de natures variées en rapport avec de nombreux mécanismes neuropsychologiques listées par Stiegler et al. parmi lesquelles on citera l'effet tunnel (se focaliser sur un seul problème en ignorant les autres), la conclusion prématurée, le biais de confirmation (prise en considération des seules informations confirmant le diagnostic retenu), le biais d'omission, le coût irrécupérable (persévérer dans une démarche au-delà des ressources), la sur-confiance [27]. En situation de crise, l'équipe médicale est soumise à une charge cognitive si intense que, même si les connaissances sont adéquates, des oublis ou des erreurs sont fréquemment commis [28].

Les pratiques de prise en charge

Des recommandations mal suivies

En médecine, il est maintenant clairement établi par des études majeures que les recommandations pour la pratique sont médiocrement appliquées, dans les soins courants comme en urgence [29][30]. Ainsi seuls 52 à 68% des soins réalisés correspondent aux standards attendus [21]. Cet état de fait doit être intégré à notre culture de sécurité pour chercher à améliorer la concordance entre les soins et les recommandations. Les aides-cognitives, parce qu'elles rendent disponible la bonne information au bon endroit, sont une solution.

Des pratiques hétérogènes

Par ailleurs, Ghaferi a remarquablement montré en 2009 que la performance pour le diagnostic et la prise en charge des complications post-opératoires sont significativement différentes en termes de morbidité selon les équipes de plusieurs structures comparables, et ceci de manière indépendante de la gravité des patients pris en charge, du caractère réglé ou en urgence, de la proportion de complications tout-venant ou même du taux de complications majeures [31]. Pour des patients de gravité et aux complications comparables, certaines équipes présentent un taux de mortalité significativement moins élevé, traduisant des pratiques plus efficaces avec une meilleure capacité de détection et de récupération des complications, et donc une meilleure sécurité pour les patients.

En résumé, le rationnel du recours aux aides cognitives et aux checklists en anesthésie au bloc opératoire ou en réanimation repose sur deux arguments principaux. D'une part il est établi que l'erreur est humaine, que l'urgence accroît la prévalence des erreurs et que le fonctionnement en équipe n'est pas facile, et d'autre part ont été mises en évidence que les soins ne sont médiocrement en adéquation avec les recommandations et que certaines équipes parviennent à de meilleurs résultats que d'autres grâce à une meilleure organisation. Les aides cognitives représentent une solution pour améliorer ces deux points.

Le développement des aides cognitives en situation de crise

Une fiche d'aide cognitive de crise a pour but de concourir à l'amélioration des performances médicales et paramédicales de l'équipe dans la gestion d'événements critiques souvent rares en guidant le raisonnement et en structurant l'enchaînement des actions. Ceci permet de réduire le risque d'oubli d'une étape et favorise la prise de décision. Ce dispositif d'aide permettrait de réduire le risque de survenue d'erreurs cognitives, possibles dans ce type de situation. Cet outil doit alors être facilement disponible dans les blocs opératoires et/ou les chambres de réanimation où peuvent se dérouler les situations de crise [32].

Quelle conception ?

Plusieurs universités ou sociétés savantes proposent des aides cognitives de crise. Leur conception s'appuie sur des données validées par la littérature médicale. On citera ainsi l'« Emergency Manual, cognitive aids for perioperative events », de la Stanford University [33] également disponible en français, celles de l'université d'Harvard [34], celles d'Arriaga [35], celles de la société d'anesthésie pédiatrique américaine [36]. En France on trouve les aides cognitives de la SFAR [37] et celles du MAPAR [38].

Quel format ?

Pour qu'elles soient efficaces, une attention particulière doit être portée à la conception de ces fiches d'aides cognitives. L'objectif est bien que l'information la plus pertinente soit disponible sous la forme la plus adaptée à l'urgence, au meilleur endroit. Ce sont les principes mêmes du détournement [39] : rendre l'information disponible sur le lieu et au moment de l'action. La conception doit privilégier une forme claire, simple, uniforme sur toutes les fiches, facilitant l'accès à l'information en urgence [40][41]. Les informations doivent être structurées, hiérarchisées, priorisées étape par étape. Elles doivent comprendre des éléments de confirmation du diagnostic, des éléments de prise en charge, des actions à ne pas oublier, des actions à vérifier, des diagnostics différentiels à ne pas omettre. Il peut être utile que les références bibliographiques ayant été utilisées pour la rédaction des fiches apparaissent en clair, dans le but d'étayer les informations de la fiche : c'est le choix qu'a fait la SFAR dans une volonté de favoriser l'appropriation de ces outils par les professionnels en mettant en avant le sérieux de leur rédaction. De même, le jeu de fiche doit comporter une date de validation. La société savante ou l'organisme qui en assure la diffusion devra assurer la mise à jour régulière de ces fiches, afin que cet outil conserve toute sa pertinence au fil du temps [32]. La fiche d'aide cognitive est un véritable aide-mémoire d'urgence.

Quel support est le plus adapté pour les aides cognitives de crise au bloc opératoire ?

Une étude a cherché à montrer au cours de scénarios de crise en simulation d'anesthésie pédiatrique s'il existait une différence de résultat selon le type de support choisi [42]. Même si les praticiens ont plutôt préféré le modèle papier, il n'existe pas de différence de résultat selon le support. Le recours à des aides cognitives multi-support (cahier, sur les ordinateurs de salles d'intervention, sur les smartphones des acteurs), en plus d'un choix d'équipe de posi-

tionner dans chaque salle un support unique et uniforme permettant à chacun de disposer des aides cognitives sans avoir à les chercher dans l'urgence, pourrait probablement être la meilleure approche. Cette approche est développée par la SFAR qui propose des fiches téléchargeables et une application mobile disponible à la fois sur Apple Store® pour les iPhone® (<https://itunes.apple.com/fr/app/acar/id1281928717?mt=8>) comme sur Google Play® pour les smartphones Android® (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ACAR>).

Quelle mise en place ?

La mise en place dans une équipe du nouvel outil que représentent les aides cognitives d'urgence doit suivre un plan défini qui inclut l'appropriation et la formation. Ce plan est remarquablement décrit par Goldhaber-Fiebert et al. [43] en quatre étapes : créer, se familiariser, utiliser, intégrer. Si l'étape 1 correspond à ce qui vient d'être décrit plus haut, l'étape de familiarisation nécessite des actions individuelles et en équipe. Chaque praticien ou paramédical doit appréhender le cahier des fiches, connaître son emplacement, sa structure, les fiches disponibles, etc... En équipe, c'est ensuite des actions de simulation qu'il faut envisager afin d'améliorer les savoir-faire non techniques de communication et de direction d'équipe en particulier. Huit étapes de mise en place peuvent être identifiées : présenter les aides cognitives à une réunion de service, former en équipe, adapter les aides cognitives au contexte local (y insérer les numéros de téléphone de sa structure par exemple pour ne pas avoir à les chercher), tester, concevoir les entraînements et les mettre en œuvre, mesurer l'utilisation des aides cognitives, diffuser leur emploi dans les sites d'anesthésie distants [44]. La simulation *in-situ*, réalisable avec un appareillage assez simple, peut dans ce cadre être d'une aide précieuse, l'équipe travaillant le scénario dans son propre environnement de travail au moyen des aides cognitives.

Quelles barrières à la mise en place ?

Les aides cognitives ne sont pas encore un outil d'utilisation courante. Pourtant leur émergence en médecine a déjà montré des résultats, en particulier pour ce qui concerne les checklists de routine [11]. Ainsi, la mise en place d'une checklist pour la sécurité du patient durant la période opératoire a permis une diminution de la mortalité et des complications [10] dans le cadre d'un programme de l'OMS [45] visant à généraliser ce type d'outils. Dans ce cadre il a été clairement montré que cela demande d'importants efforts de formation et de mise en place : meilleure est la formation, moindre est la mortalité postopératoire [46]. Pour les aides-cognitives de crise, une enquête récente dresse un constat similaire [47] : une meilleure mise en place des aides cognitives de crise est significativement associée avec une meilleure direction d'équipe (leadership) et une meilleure communication dans l'équipe. Les facteurs associés avec une mauvaise mise en place sont un bloc opératoire de grande taille, l'absence de « champion » des aides cognitives dans l'équipe qui porte le projet et stimule ses collègues, des praticiens résistants, l'absence d'engagement institutionnel, l'absence de temps dédié à des entraînements d'équipe. Ces barrières expliquent en partie pour quelles raisons la généralisation de ces aides cognitives comme outil quotidien n'est pas encore survenu en médecine [48], alors même que la sécurité des patients en dépend.

Pour quels résultats ?

Les résultats permettant de mesurer l'efficacité des aides cognitives abondent dans la littérature. Ils concernent pour l'instant essentiellement des prises en charge au cours de simulation. Ils montrent les gains d'amélioration de la prise en charge technique des cas testés. Ainsi la prise en charge des cas d'hyperthermie maligne évaluée par un score de traitement est-elle directement et significativement corrélée à la fréquence d'utilisation des aides cognitives [48]. De la même manière, Arriaga et al. ont mis en évidence au cours de simulations de crises au

bloc opératoire une réduction de près de 75% des erreurs de suivi des recommandations [35], diminuant drastiquement l'oubli d'une étape critique dans la prise en charge. La rapidité d'exécution est également améliorée : les tâches sont plus rapidement réalisées lors de l'utilisation des aides cognitives [32][49][50] par rapport aux mêmes cas sans aide cognitive. La prise en charge au cours d'un scénario d'intubation et de ventilation difficile a également été améliorée par l'utilisation d'aide cognitive [49][51].

Au-delà de l'amélioration des aspects techniques évoqués ci-dessus, apparaît également au cours de ces séances de simulation utilisant des aides cognitives une amélioration des compétences non techniques, telle que la direction d'équipe (leadership) au cours de la crise, permettant d'optimiser les compétences de chaque membre de l'équipe, et de la communication dans l'équipe [43][32][52]. L'hypothèse évoquée pour expliquer ces résultats est que l'utilisation d'une aide cognitive permet aux membres de l'équipe de se dégager d'une charge mentale uniquement centrée sur les aspects techniques, leur permettant de se consacrer aux autres aspects de la prise en charge [53].

Concernant l'utilisation « dans la vraie vie » en anesthésie des aides cognitives, quelques résultats sont disponibles dans la littérature. Plusieurs cas cliniques rapportent des utilisations d'aides cognitives en situations réelles, avec satisfaction des praticiens, notamment en termes de répartition des tâches et de meilleure communication [54][55]. Dans l'étude d'Arriaga, 95% des praticiens acteurs en simulation souhaiteraient qu'une checklist de crise soit appliquée s'ils étaient patients. Une enquête comparant avant et après le déploiement du manuel des aides cognitives de Stanford a interrogé des internes en formation dans cet hôpital au sujet de leur utilisation en pratique quotidienne au cours de situations de crise au bloc opératoire en anesthésie. Elle montre une augmentation du nombre des praticiens qui les utilisent, avec succès. Cette enquête mono-centrique est encourageante : elle décrit que les aides-cognitives peuvent devenir des outils d'utilisation courante grâce à un programme de mise en place énergique [56]. Par ordre de fréquence, les utilisations ont concerné des situations d'arrêts cardiaques, d'hypoxémie réfractaire, d'hyperthermie maligne, de toxicité aux anesthésiques locaux, d'hypotension réfractaire, de réaction anaphylactique. Parallèlement, une enquête menée dans les hôpitaux des Vétérans américains auprès des praticiens en anesthésie montre que ceux-ci estiment que l'utilisation des aides cognitive apporte une aide efficace dans la prise en charge des situations de crise [57].

Cependant une utilisation sub-optimale des aides cognitives pourrait avoir un impact négatif sur l'attitude du clinicien et de l'équipe en situation urgente, soulignant la nécessité d'encadrer l'implémentation des aides par la formation des professionnels pour en faire des outils efficaces [32][58].

Quelles sont les questions non encore résolues ?

Si les résultats au cours de simulations sont extrêmement positifs à la fois en termes de gain d'efficacité technique comme en termes de compétences non-techniques, plusieurs questions demeurent concernant les résultats en pratique courante, la conception branchée ou linéaire des aides cognitives et la nécessité d'un lecteur au cours de la crise.

Des études complémentaires

Des études complémentaires devront montrer à l'avenir l'efficacité en pratique clinique courante des aides cognitives, puisque les résultats actuels portent essentiellement sur la simulation. Il ne fait pas de doute que ces résultats confirmeront les progrès apportés par les aides

cognitives. Pour cela il est nécessaire de bien comprendre ces aides comme un outil devant s'insérer dans une nouvelle culture de sécurité, impliquant un programme complet de mise en place allant de l'enseignement initial à la formation continue et aux aspects de prise en compte dans une équipe donnée comme évoqué ci-dessus [52].

Branché ou linéaire ?

La manière de traduire le raisonnement et l'enchaînement des actions des aides cognitives mérite un point d'attention. Le débat porte particulièrement sur la présentation des algorithmes de prise en charge. Une présentation « branchée », sous la forme d'un arbre décisionnel, est plus adaptée pour décrire la complexité des situations en médecine (comme par exemple l'intubation difficile [59]), alors qu'un schéma linéaire apparaît plus facile à utiliser dans l'urgence et plus adapté pour n'oublier aucune étape dans une progression pas à pas déroulée par l'équipe [32][53][40]. Les fiches disponibles sont majoritairement rédigées sous format linéaire (83% des algorithmes de Stanford et Harvard) [60]. Le format linéaire semble ainsi plus efficient, le format branché plus apprécié des praticiens. Pourtant aucune différence de performance n'est relevée par Marshall et al. La segmentation des algorithmes longs et complexes en plusieurs petites checklists pourrait être une piste d'évolution [60].

Lecteur à voix haute

La lecture à voix haute par un des membres de l'équipe des actions étape par étape figurant dans l'aide cognitive de crise est également une solution procédurale proposée et testée dans la littérature. La performance de l'équipe est meilleure dans ce cas. Mais des questions demeurent : qui doit être le lecteur ? quel personnel peut être affecté à cette tâche au moment d'une crise au bloc opératoire ou en réanimation : un infirmier anesthésiste diplômé d'État, un infirmier de bloc opératoire, un interne en formation ? Quelle sera l'acceptation du rôle du lecteur par l'équipe ? Toutes ces questions relèvent du changement de culture profond évoqué plus haut [61][62][25], et méritent de poursuivre les travaux de recherche.

Conclusion : aides cognitives, le temps du changement [63] ?

A l'issue de ce texte, il semble opportun de reprendre le titre de l'éditorial de Jenkins en 2014 : le temps du changement vers les aides cognitives serait-il arrivé ? Hepner et al. relèvent que l'utilisation d'aides cognitives a démontré une grande efficacité pour diminuer les effets du stress, pour améliorer le travail en équipe et la restitution d'une séquence de prise en charge logique et structurée sans oubli [25]. Malgré un engagement très fort des sociétés savantes et des praticiens de toutes spécialités, intégrant la formation initiale et le travail local en équipe, nous devons poursuivre notre implication pour faire émerger cette nouvelle culture de sécurité que l'utilisation des aides cognitives représente, pour le bien des patients [64].

Références :

- [1] Pierce EC Jr. The 34th Rovenstine Lecture. 40 years behind the mask: safety revisited. *Anesthesiology*. 1996;84(4):965-75.
- [2] Lienhart A, Auroy Y, Pequignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M, et al. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology*. déc 2006;105(6):1087-97.
- [3] Michel P, Minodier C, Moty-Monnereau C, Lathelize M, Domecq S, Chaleix M, et al. Les événements indésirables graves dans les établissements de santé: fréquence, évitabilité, acceptabilité. *Etudes Résultats Drees*. mai 2011;761.
- [4] Michel P, Quenon JL, Djihoud A, Tricaud-vialle S, de Sarasqueta AM, Domecq S. Les événements indésirables graves liés aux soins observés dans les établissements de santé : premiers résultats d'une étude nationale. *Etudes Résultats Drees*. 2005;398:1-16.
- [5] Maaloe R, la Cour M, Hansen A, Hansen EG, Hansen M, Spangsberg NL, et al. Scrutinizing incident reporting in anaesthesia: why is an incident perceived as critical? *Acta Anaesthesiol Scand*. sept 2006;50(8):1005-13.
- [6] Boutonnet M, Trouiller P, Lopard E, Amalberti R, Houselstein T, Pasquier P, et al. Insurance statements from French anaesthesiologists and intensivists: A database analysis. *Anaesth Crit Care Pain Med*. oct 2016;35(5):313-21.
- [7] Boutonnet M, Trouiller P, Lopard E, Amalberti R, Houselstein T, Pasquier P, et al. Insurance statements related to regional anaesthesia: A French database analysis. *Anaesth Crit Care Pain Med*. oct 2016;35(5):323-9.
- [8] Ranter H. Accident Boeing 299 Flying Fortress NX13372, 30 Oct 1935 [Internet]. [cité 24 avr 2018]. Disponible sur: <https://aviation-safety.net/wikibase/wiki.php?id=83555>
- [9] <http://www.washingtontimes.com> TWT. NTSB: Crew neglected pre-flight check in crash that killed 7 [Internet]. The Washington Times. [cité 24 avr 2018]. Disponible sur: <https://www.washingtontimes.com/news/2015/sep/9/ntsb-crew-neglected-pre-flight-check-in-crash-that/>
- [10] Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, 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.
- [11] Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*. 28 déc 2006;355(26):2725-32.
- [12] van Klei WA, Hoff RG, van Aarnhem EE, Simmermacher RK, Regli LP, Kappen TH, et al. Effects of the introduction of the WHO « Surgical Safety Checklist » on in-hospital mortality: a cohort study. *Ann Surg*. janv 2012;255(1):44-9.
- [13] Leape LL. The Checklist Conundrum. *N Engl J Med*. 13 mars 2014;370(11):1063-4.
- [14] Rasmussen J Brehmer, K&Leplat, J, éditeur. New technology and human error. New York: John Wiley & sons; 1987.
- [15] Rasmussen J. Human error in organizing behavior. *Ergonomics*. 1990;33(10/11):1185-90.
- [16] Benhamou D, Auroy Y, Amalberti R. [Medication error in anaesthesia practice: Multimodal prevention and individual control.]. *Ann Fr Anesth Reanim* [Internet]. 9 oct 2009; Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Ci>

- tation&list_uids=19819662
- [17] Helmreich RL. On error management: lessons from aviation. *Bmj*. 18 mars 2000;320(7237):781-5.
 - [18] Allwood CM. Error Detection Processes in Statistical Problem Solving. *Cogn Sci*. 1 oct 1984;8(4):413-37.
 - [19] Sexton JB, Thomas EJ, Helmreich RL. Error, stress, and teamwork in medicine and aviation: cross sectional surveys. *Bmj*. 18 mars 2000;320(7237):745-9.
 - [20] Makary MA, Daniel M. Medical error-the third leading cause of death in the US. *BMJ*. 03 2016;353:i2139.
 - [21] Vincent C, Amalberti R. Safer Healthcare [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016 [cité 24 avr 2018]. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-25559-0>
 - [22] Amalberti R, Auroy Y, Berwick D, Barach P. Five system barriers to achieving ultrasafe health care. *Ann Intern Med*. 3 mai 2005;142(9):756-64.
 - [23] Cooper JB, Newbower RS, Long CD, McPeck B. Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors. *Anesthesiology*. déc 1978;49(6):399-406.
 - [24] Kohn L, Corrigan J, Donaldson MS, éditeurs. Committee on Quality of Health Care in America. To Err Is Human: Building a Safer Health System. Washington, D.C.: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data; 1999. 241 p. (medicine I of. NATIONAL ACADEMY PRESS).
 - [25] Hepner DL, Arriaga AF, Cooper JB, Goldhaber-Fiebert SN, Gaba DM, Berry WR, et al. Operating Room Crisis Checklists and Emergency Manuals. *Anesthesiology*. août 2017;127(2):384-92.
 - [26] Gaba DM. Crisis resource management and teamwork training in anaesthesia. *BJA Br J Anaesth*. 1 juill 2010;105(1):3-6.
 - [27] Stiegler MP, Neelankavil JP, Canales C, Dhillon A. Cognitive errors detected in anaesthesiology: a literature review and pilot study. *Br J Anaesth*. févr 2012;108(2):229-35.
 - [28] Clarke JR, Spejewski B, Gertner AS, Webber BL, Hayward CZ, Santora TA, et al. An objective analysis of process errors in trauma resuscitations. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. nov 2000;7(11):1303-10.
 - [29] McGlynn EA, Asch SM, Adams J, Keesey J, Hicks J, DeCristofaro A, et al. The Quality of Health Care Delivered to Adults in the United States. *N Engl J Med*. 26 juin 2003;348(26):2635-45.
 - [30] Runciman WB, Hunt TD, Hannaford NA, Hibbert PD, Westbrook JJ, Coiera EW, et al. CareTrack: assessing the appropriateness of health care delivery in Australia. *Med J Aust*. 16 juill 2012;197(2):100-5.
 - [31] Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *N Engl J Med*. 1 oct 2009;361(14):1368-75.
 - [32] Marshall S. The use of cognitive aids during emergencies in anesthesia: a review of the literature. *Anesth Analg*. nov 2013;117(5):1162-71.
 - [33] Download - Emergency Manual - Stanford University School of Medicine [Internet]. [cité 24 avr 2018]. Disponible sur: <http://emergencymanual.stanford.edu/downloads.html>
 - [34] Project Check OR crisis checklists [Internet]. Project Check. [cité 26 avr 2018]. Disponible sur: <http://www.projectcheck.org/crisis.html>
 - [35] Arriaga AF, Bader AM, Wong JM, Lipsitz SR, Berry WR, Ziewacz JE, et al. Simulation-based trial of surgical-crisis checklists. *N Engl J Med*. 17 janv 2013;368(3):246-53.

- [36] Clebone A, Burian BK, Watkins SC, Galvez JA, Lockman JL, Heitmiller ES. The Development and Implementation of Cognitive Aids for Critical Events in Pediatric Anesthesia: The Society for Pediatric Anesthesia Critical Events Checklists. *Anesth Analg.* mars 2017;124(3):900-7.
- [37] AIDES COGNITIVES EN ANESTHÉSIE RÉANIMATION [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. [cité 24 avr 2018]. Disponible sur: <http://sfar.org/espace-professionel/outils-professionnels/boite-a-outils/aides-cognitives-en-anesthesie-reanimation/>
- [38] MAPAR — anesthésie réanimation [Internet]. MAPAR — anesthésie réanimation. [cité 24 avr 2018]. Disponible sur: <https://www.mapar.org/livre/Livre%20de%20protocoles/1/Protocoles%20MAPAR>
- [39] de Saint Maurice G, Giraud N, Ausset S, Auroy Y, Lenoir B, Amalberti R. [Understanding mistake-proofing.]. *Ann Fr Anesth Reanim* [Internet]. 9 déc 2010; Disponible sur: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=21146351
- [40] Degani A. Cockpit checklists: concepts, design and use. *Hum Factors.* 1993;35:345-59.
- [41] Evans D, McCahon R, Barley M, Norris A, Khajuria A, Moppett I. Cognitive Aids in Medicine Assessment Tool (CMAT): preliminary validation of a novel tool for the assessment of emergency cognitive aids. *Anaesthesia.* 1 août 2015;70(8):922-32.
- [42] 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.
- [43] Goldhaber-Fiebert SN, Howard SK. Implementing Emergency Manuals: Can Cognitive Aids Help Translate Best Practices for Patient Care During Acute Events? *Anesth Analg.* nov 2013;117(5):1149.
- [44] Haynes AB, Edmondson L, Lipsitz SR, Molina G, Neville BA, Singer SJ, et al. Mortality Trends After a Voluntary Checklist-based Surgical Safety Collaborative. *Ann Surg.* 2017;266(6):923-9.
- [45] WHO. Guidelines for safe surgery. Geneva: WHO; 2009.
- [46] Neily J, Mills PD, Young-Xu Y, Carney BT, West P, Berger DH, et al. Association between implementation of a medical team training program and surgical mortality. *Jama.* 20 oct 2010;304(15):1693-700.
- [47] Alidina S, Goldhaber-Fiebert SN, Hannenberg AA, Hepner DL, Singer SJ, Neville BA, et al. Factors associated with the use of cognitive aids in operating room crises: a cross-sectional study of US hospitals and ambulatory surgical centers. *Implement Sci.* 26 mars 2018;13:50.
- [48] Harrison TK, Manser T, Howard SK, Gaba DM. Use of cognitive aids in a simulated anesthetic crisis. *Anesth Analg.* sept 2006;103(3):551-6.
- [49] Marshall SD, Mehra R. The effects of a displayed cognitive aid on non-technical skills in a simulated « can't intubate, can't oxygenate » crisis. *Anaesthesia.* juill 2014;69(7):669-77.
- [50] Runciman WB, Kluger MT, Morris RW, Paix AD, Watterson LM, Webb RK. Crisis management during anaesthesia: the development of an anaesthetic crisis management manual. *Qual Saf Health Care.* juin 2005;14(3):e1.
- [51] Combes X, Le Roux B, Suen P, Dumerat M, Motamed C, Sauvat S, et

- al. Unanticipated difficult airway in anesthetized patients: prospective validation of a management algorithm. *Anesthesiology*. mai 2004;100(5):1146-50.
- [52] Goldhaber-Fiebert SN, Pollock J, Howard SK, Bereksnyi Merrell S. Emergency Manual Uses During Actual Critical Events and Changes in Safety Culture From the Perspective of Anesthesia Residents: A Pilot Study. *Anesth Analg*. sept 2016;123(3):641-9.
- [53] Marshall SD, Sanderson P, McIntosh CA, Kolawole H. The effect of two cognitive aid designs on team functioning during intra-operative anaphylaxis emergencies: a multi-centre simulation study. *Anaesthesia*. 1 avr 2016;71(4):389-404.
- [54] Ramirez M, Grantham C. Crisis checklists for the operating room, not with a simulator. *J Am Coll Surg*. août 2012;215(2):302-3; author reply 303.
- [55] Ranganathan P, Phillips JH, Attaallah AF, Vallejo MC. The use of cognitive aid checklist leading to successful treatment of malignant hyperthermia in an infant undergoing cranioplasty. *Anesth Analg*. juin 2014;118(6):1387.
- [56] Goldhaber-Fiebert SN, Pollock J, Howard SK, Bereksnyi Merrell S. Emergency Manual Uses During Actual Critical Events and Changes in Safety Culture From the Perspective of Anesthesia Residents: A Pilot Study. *Anesth Analg*. sept 2016;123(3):641-9.
- [57] Neily J, DeRosier JM, Mills PD, Bishop MJ, Weeks WB, Bagian JP. Awareness and use of a cognitive aid for anesthesiology. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. août 2007;33(8):502-11.
- [58] Everett TC, Morgan PJ, Brydges R, Kurrek M, Tregunno D, Cunningham L, et al. The impact of critical event checklists on medical management and teamwork during simulated crises in a surgical daycare facility. *Anaesthesia*. mars 2017;72(3):350-8.
- [59] Marshall SD, Mehra R. The effects of a displayed cognitive aid on non-technical skills in a simulated 'can't intubate, can't oxygenate' crisis. *Anaesthesia*. 1 juill 2014;69(7):669-77.
- [60] Blanie A., Benhamou D. Can linear cognitive aids always be used in anaesthesia? *Anaesthesia*. 13 oct 2016;71(11):1377-8.
- [61] Burden AR, Carr ZJ, Staman GW, Littman JJ, Torjman MC. Does Every Code Need a "reader?" Improvement of Rare Event Management With a Cognitive Aid "reader" During a Simulated Emergency: A Pilot Study. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc*. 1 févr 2012;7(1):1-9.
- [62] McEvoy MD, Hand WR, Stoll WD, Furse CM, Nietert PJ. Adherence to Guidelines for the Management of Local Anesthetic Systemic Toxicity Is Improved by an Electronic Decision Support Tool and Designated 'Reader'. *Reg Anesth Pain Med*. 2014;39(4):299-305.
- [63] Jenkins B. Cognitive aids: time for a change? *Anaesthesia*. 1 juill 2014;69(7):660-4.
- [64] Urbach DR. The Checklist Paradox. *Ann Surg*. 1 déc 2017;266(6):930-1.