



# FAUT-IL OPERER LA NUIT ?

**Jean-Louis Pansard**

Clinique Ambroise Paré, 25 Boulevard Victor Hugo - 92200 Neuilly-Sur-Seine

## INTRODUCTION

Le maintien permanent de la continuité des soins impose de maintenir une présence médicale 24 heures sur 24 dans tous les secteurs confrontés à l'urgence. Le nombre d'interventions pratiquées la nuit est important. D'après les résultats de l'enquête 3 jours de 1996, l'activité de chirurgie se répartit essentiellement sur les cinq premiers jours de la semaine [1]. L'heure de début de l'anesthésie est située entre 7 h et 18 h dans 95 % des actes de chirurgie (hors obstétrique). Environ 5 % des interventions sont donc réalisées la nuit. Parmi ces interventions, différents cas de figures peuvent se présenter.

Un anesthésiste peut en effet être amené à endormir un patient la nuit dans différentes situations. Devant une urgence absolue l'indication opératoire ne se discute pas. Un polytraumatisé avec une rupture de rate, une rupture de GEU ou une torsion de testicule doivent nécessairement être opérés le plus rapidement possible. La question à se poser n'est pas de savoir s'il faut endormir un tel patient mais plutôt qui doit le faire et dans quelles conditions. La seconde situation à laquelle un anesthésiste est confronté de façon fréquente est l'urgence relative. Un exemple classique en est l'appendicite aiguë chez un adulte jeune qui ne présente pas de caractère de gravité et se présente aux urgences dans la soirée. Est-il préférable de l'opérer dans la nuit, réduisant ainsi le risque de péritonite ou vaut-il mieux attendre le lendemain matin avec une équipe médico-chirurgicale reposée ? Le dernier cas de figure est l'intervention non urgente qui n'a pas été faite dans la journée pour diverses raisons (manque de disponibilité de salle, de chirurgien, de personnel ou d'anesthésiste), qui ne pourra pas être faite le lendemain pour les mêmes raisons et qui va donc être réalisée la nuit. Induit-on un risque supplémentaire chez ces patients ? Les réponses à apporter reposent autant sur des arguments de bon sens que sur des données scientifiques.

### 1. ACCIDENTOLOGIE NOCTURNE : GENERALITES

L'accidentologie, en particulier nocturne, est particulièrement étudiée dans certains domaines : conduite automobile, aéronautique, nucléaire, industrie etc.

Même si aucune de ces activités n'est directement superposable à l'activité médicale, bon nombre d'enseignements peuvent en être obtenus.

Concernant les accidents de la circulation, leur fréquence relative et leur gravité augmentent la nuit. Les facteurs invoqués sont bien connus : défaut de visibilité, fatigue, manque de vigilance, manque d'expérience du conducteur, vitesse excessive, éthylisme plus ou moins important (phénomène non exceptionnel en milieu hospitalier). Les jeunes de 18-24 ans forment une catégorie à risque pour les accidents de la route : alors qu'ils représentent 8,9 % de la population, ils représentent en 2007 : 21 % des tués (981 tués) et 22 % des blessés (22 992 blessés). Plus de la moitié des décès de jeunes dans un accident de la route se produit durant les week-ends et la nuit [2, 3]. Si on excepte le manque de visibilité (l'éclairage des blocs opératoires est identique quelle que soit l'heure) on peut certainement considérer que les différents facteurs incriminés se retrouvent en anesthésie et en chirurgie : praticiens moins expérimentés la nuit, volonté de travailler plus vite négligeant ainsi certaines règles de sécurité, fatigue, manque de vigilance, éthylisme plus fréquent la nuit en raison du caractère parfois festif de la garde.

En aéronautique, situation souvent comparée à l'anesthésie, l'erreur humaine est la cause d'accident la plus fréquemment retrouvée. Deux facteurs majeurs sont à l'origine de ces erreurs : fatigue et désorientation spatiale liée au manque de visibilité [4]. Un autre paramètre parfois retrouvé est la fatigue du personnel chargé de l'entretien mécanique des avions : si cette activité est réalisée la nuit, cela induit un risque supplémentaire par défaut mécanique potentiel. Là encore la similitude avec l'anesthésie est évidente : les « check listes » dont le bénéfice sur la sécurité est bien démontré [5], sont-elles aussi bien effectuées la nuit que le jour ?

Le travail posté avec des équipes travaillant spécifiquement la nuit constitue-il le garant d'une qualité de réalisation optimale ? Rien n'est moins sûr. Il est en effet bien démontré dans le milieu industriel que le travail posté ne règle pas totalement les problèmes de fatigue et de vigilance : les erreurs, défauts de fabrication et accidents sont plus nombreux dans les équipes de nuit [6]. De manière identique, les erreurs commises par les infirmières ayant une activité exclusivement nocturne sont plus fréquentes que celles commises par des infirmières de jour affectées aux mêmes secteurs d'activité [7]. Les mécanismes invoqués sont là encore multiples : fatigue (qui augmente avec le nombre de nuits effectuées), manque de vigilance, manque de personnel référent, expérience moindre, etc...

## **2. BIOLOGIE DE LA FATIGUE ET DU SOMMEIL**

Quel que soit le domaine considéré, la fatigue tient une place essentielle dans la plus grande fréquence des accidents observée la nuit. Alors que les termes fatigue et somnolence sont souvent considérés comme interchangeables, la fatigue est un phénomène caractérisé par une baisse des capacités à effectuer des tâches physiques ou mentales, ou l'état subjectif dans lequel l'individu se perçoit comme tel. Elle relève de mécanismes physiques et mentaux qui dépendent non seulement des capacités de base mais aussi de la motivation individuelle, et bien entendu des caractéristiques des périodes de repos et d'effort des jours précédents [8]. Elle peut être provoquée par une surcharge de travail

en quantité ou en durée, un épuisement physique ou des préoccupations d'ordre psychologique, mais ses déterminants habituels sont la privation de sommeil et la perturbation des rythmes circadiens. Elle est effacée par une période de repos. Le sommeil est un processus complexe qui s'élabore à partir de la fatigue préalable de l'individu, composante obligatoire, et d'une composante circadienne qui conditionne deux fléchissements quotidiens de vigilance : en fin de nuit et en milieu d'après midi. De nombreux organes sont impliqués dans l'élaboration du processus : système nerveux dans son ensemble, systèmes endocrine, respiratoire, digestif et musculo-squelettique [9].

Le pacemaker circadien est localisé dans le noyau supraoptique de l'hypothalamus qui transmet via une voie rétinohypothalamique des informations à l'épiphyse. Dans l'obscurité uniquement, l'épiphyse secrète la mélatonine (N-acétyl-5-méthoxytryptamine). Cette hormone, dont la demi-vie est de l'ordre de cinq minutes, est synthétisée à partir de la sérotonine. Elle est sécrétée en réponse à l'absence de lumière. Cette hormone règle notre horloge interne sur la position « sommeil ». Le niveau de mélatonine atteint son maximum entre une heure et cinq heures du matin. Lorsque l'aube paraît, la lumière inhibe la sécrétion de mélatonine et notre horloge se met en position d'éveil. Après un repas, ses niveaux augmentent, expliquant en partie que l'on puisse avoir sommeil après un repas. Une fois produite, la mélatonine ne reste que 20 à 90 minutes dans la circulation sanguine. La production de mélatonine commence à diminuer dès la puberté et baisse ensuite régulièrement jusqu'à l'âge de 70 ans où elle peut ne plus représenter que 10 % des niveaux de jeunesse. Cette réduction joue certainement un rôle dans la survenue des troubles du sommeil de l'âge adulte.

Deux phases d'endormissement sont normalement programmées chez l'être humain : entre trois et sept heures du matin et entre treize et quinze heures. Au contraire, les périodes d'éveil maximal se situent entre 9 et 11 heures le matin et entre 21 et 23 heures (9). Les accidents de la route n'impliquant pas l'alcool surviennent ainsi préférentiellement entre trois et cinq heures du matin. Lorsque la diminution de sommeil est cumulée sur plusieurs nuits, une restriction au-dessous de cinq heures par nuit a des répercussions neurocomportementales à partir de la troisième nuit (10).

### 3. ACCIDENTOLOGIE NOCTURNE ET ACTIVITE MEDICALE

En 2001, une équipe canadienne qui avait analysé près de 2 millions d'admissions en urgence avait mis en évidence le risque accru de mortalité lié à l'admission la nuit et/ou le week-end. Les causes précises de cette différence n'avaient pu être analysées ; le manque d'information médicale, les effectifs réduits et la moindre expérience des intervenants avaient été évoqués, sans mention d'un rôle attribuable à la fatigue dans cette étude rétrospective. En tout état de cause, l'accroissement de mortalité n'était pas dû à l'état des patients [11].

L'Australian Incident Monitoring Study (AIMS), pilotée par l'Australian Patient Safety Foundation (APSF) rapportait dès 1993 l'intervention d'une erreur humaine dans 83 % des incidents d'anesthésie [12]. Le cinquième des cas d'intubation difficile de cette étude (4 % des incidents) survenait en dehors des horaires de travail programmé. L'analyse des dix premières années de l'AIMS a révélé, sur

5 600 déclarations, la survenue de 15 incidents anesthésiques en rapport avec la fatigue. Il s'agissait essentiellement d'erreurs portant sur la nature ou sur la dose du produit injecté, survenant préférentiellement entre 19 heures et six heures du matin, avec un pic en milieu de nuit. Ces erreurs étaient favorisées par l'inattention lors de l'induction anesthésique, suggérant une diminution de vigilance engendrée par la fatigue. Dans cette étude, l'expérience des médecins ne minimisait pas le risque d'erreur : la compétence ne remplacerait donc pas le repos nécessaire. Les seuls facteurs qui diminuaient le risque d'erreur ou ses conséquences étaient la bonne santé du patient et la relève des équipes [13].

Dans une étude portant sur le devenir des patients ayant présenté un arrêt cardiaque intra-hospitalier, Matot et col [14] montrent que la mortalité est schématiquement deux fois plus élevée la nuit que le jour. Les facteurs mis en avant pour expliquer cette différence sont comparables à l'étude précédente : fatigue, personnel en nombre réduit, mais également dans ce travail, moindre expérience des praticiens. Lockley SW et al [15] montrent que la réduction de sommeil augmente la fréquence des erreurs de façon similaire chez les infirmières et les médecins. Plus la réduction de sommeil est importante, plus le risque d'erreur médicale mais aussi d'accident personnel est grand.

En obstétrique, domaine dans lequel l'activité nocturne est particulièrement importante et assez voisine de l'activité diurne, plusieurs études retrouvent une augmentation de la mortalité néonatale pendant la nuit [16, 17, 18]. Les facteurs mis en cause sont identiques. De manière intéressante, cette augmentation de mortalité apparaît dès les premières heures de la nuit entre 19 h et 0 h 15 alors que la fatigue n'est probablement pas en cause pointant ainsi l'importance de l'absence de senior dans la surmortalité nocturne [18]. Au total, un lien entre fatigue et risque de commettre des erreurs médicales semble nettement établi.

Les conséquences de la fatigue sur la morbi-mortalité des patients opérés la nuit demeurent néanmoins non démontrées. Dans un travail rétrospectif portant sur des patients de plus de 75 ans opérés la nuit, Cook et al ne retrouvaient pas de lien entre l'heure de l'intervention et la fréquence des complications [19]. Une méta analyse publiée en 2004 montrait que les données de la littérature sont pour le moment, insuffisantes pour démontrer un lien réel entre fatigue et mise en danger des patients. Il était pour les auteurs impossible d'affirmer un lien entre fatigue des médecins et mortalité des malades [20].

Affirmer un lien entre travail nocturne, fatigue et incidences des complications reste donc à démontrer dans le domaine médical même si de nombreuses études expérimentales tendent à prouver que la privation de sommeil réduit les performances des praticiens.

#### **4. EFFETS DE LA FATIGUE SUR LA PERFORMANCE MEDICALE**

La grande majorité des études ayant évalué les performances intellectuelles et/ou manuelles de praticiens plus ou moins expérimentés mettent en évidence une réduction de celles-ci. Cette baisse d'efficacité est directement liée à la fatigue induite par le travail nocturne : l'humeur est altérée, la sensation de somnolence augmente, l'impression d'être moins performant apparaît, la vitesse de réaction diminue. Quels que soient les tests employés, la privation de sommeil et la fatigue induisent une altération des résultats obtenus, même si les résultats de toutes les études ne sont parfois toujours parfaitement superposables.

Dans un travail réalisé chez des résidents en anesthésie, Howard SK et al ont évalué les réponses à différents tests psychomoteurs mais aussi la qualité dans la prise en charge de cas médicaux présentés sur simulateur d'anesthésie : les performances psychomotrices diminuent, l'humeur est altérée et un comportement somnolent apparaît avec la privation de sommeil. Par contre les performances cliniques ne sont pas modifiées : la prise en charge des cas cliniques présentés est comparable dans les deux groupes [21].

La réduction des performances est d'autant plus grande que la durée de travail est longue et la privation de sommeil importante. Lockley SW met en évidence une altération des performances des infirmières et des médecins d'autant plus évidente que la durée de travail est longue. La sensation par les praticiens de commettre des erreurs potentiellement graves est également proportionnelle à la durée de privation de sommeil [25].

Il existe un accroissement linéaire du risque d'une nuit à l'autre au fur et à mesure de l'accumulation de plusieurs nuits consécutives, avec un risque augmenté de plus de 30 % au cours de la quatrième nuit. Quelle que soit la réduction de sommeil, la période de la nuit la plus vulnérable se situe entre 3 h et 6 h du matin [22].

De manière parallèle aux résultats obtenus à différents tests psychométriques non spécifiques, la qualité du raisonnement médical est vraisemblablement altérée. Ainsi, le nombre d'erreurs commises dans l'interprétation d'un électrocardiogramme double chez les internes après une nuit de garde [23].

Si les performances intellectuelles sont globalement diminuées, il existe également une baisse de l'habileté manuelle comme l'ont observé Uchal et al en comparant chez des chirurgiens privés ou non de sommeil la qualité d'une laparoscopie réalisée sur simulateur [24]. En obstétrique, le taux de brèches dure-mériennes est multiplié par 6 la nuit [25]. Il faut cependant souligner que la fatigue et le manque d'attention ne constituent pas les seuls facteurs en cause dans cette augmentation spectaculaire.

Il existe de façon claire des susceptibilités interindividuelles à la privation de sommeil. Les signes subjectifs et objectifs en rapport avec la fatigue apparaissent plus ou moins rapidement d'un individu à l'autre et certains tests psychométriques pourraient permettre de prédire la résistance à la privation de sommeil comme l'ont observé Kilgore et al [26]. Pour ces auteurs, les résultats obtenus à certains tests explorant spécifiquement l'aire frontale seraient corrélés aux effets de la privation de sommeil. Les auteurs eux-mêmes admettaient que ces résultats restaient à confirmer.

Les effets de la privation de sommeil sur les résultats de tests psychométriques standards ne diffèrent pas en fonction de l'expérience des sujets. Toutefois, Gerbes et al observent que des praticiens expérimentés commettent moins d'erreurs que des résidents dans leurs réponses à des questions posées par téléphone [27]. Enfin, à partir des résultats obtenus à certains tests d'habileté cognitive, Woodrow retrouve par ailleurs une meilleure tolérance à la privation de sommeil chez les chirurgiens que chez les urgentistes en terme de sensation de fatigue et de taux d'erreurs à certains tests de vigilance [28]. Pour les auteurs, cette meilleure adaptabilité au manque de sommeil serait expliquée par une volonté culturelle (chez les chirurgiens) de ne pas accepter une limitation de

la performance ! Il faut souligner que cette étude est publiée dans une revue chirurgicale...

## **5. FACTEURS DE RISQUE ANNEXES**

La privation de sommeil n'est pas le seul paramètre à redouter. De nombreux éléments vont s'additionner à la fatigue pour engendrer un risque d'accident. En effet, l'activité médico-chirurgicale forcément moindre la nuit s'accompagne d'une raréfaction du personnel médical et paramédical. Toutes les activités satellites d'une intervention chirurgicale vont donc s'accompagner d'un risque accru. Divers exemples peuvent en être donnés et cette liste n'est certainement pas exhaustive :

- Le risque de chute lors du transport d'un patient est plus important lors du passage de la table d'opération au brancard si trois personnes fatiguées sont disponibles au lieu de quatre en forme.
- Le risque d'erreur transfusionnelle augmente la nuit à tous les échelons de la chaîne de distribution. C'est la raison pour laquelle il est recommandé par l'AFSAPS d'éviter les transfusions nocturnes
- La qualité de la surveillance infirmière est moindre la nuit en salle de surveillance post-interventionnelle, en réanimation et dans les secteurs d'hospitalisation quel que soit le mode de fonctionnement des services. Le nombre d'infirmières est toujours réduit et leur vigilance en fin de nuit d'autant moins importante que le nombre de nuit s'accumule.
- La possibilité d'obtenir de l'aide en situation difficile est bien évidemment moins grande que dans la journée. Le simple bon sens permet d'affirmer qu'une intubation difficile, un choc anaphylactique, une hémorragie massive sont des situations moins bien gérées par un praticien fatigué que par plusieurs médecins bien réveillés.

## **6. TRAVAIL DE NUIT ET RISQUE POUR LES MEDECINS**

La privation de sommeil induit une réduction des performances et de la vigilance. Ces points sont largement admis. Il est moins connu que la privation chronique de sommeil entraîne une augmentation globale des facteurs de risque cardiovasculaire à l'origine d'une augmentation du risque de morbidité cardiovasculaire : la privation de sommeil chez des volontaires sains provoque des modifications de l'équilibre, de la tension artérielle, du métabolisme du glucose, de la régulation hormonale et de l'inflammation [29].

Il est également bien démontré que le risque d'accident de la circulation augmente chez les résidents quand ils rentrent chez eux après une nuit de garde [30]. Faut-il pour réduire ce risque spécifique raccompagner tous les personnels ayant travaillé la nuit ?

## **7. OPERER LA NUIT : COMMENT REDUIRE LE RISQUE SPECIFIQUE**

### **7.1. NE PAS OPÉRER**

Cette option paraît a priori stupide et provocatrice. Il est bien évident que certaines interventions correspondent à des urgences vraies pour lesquelles il est impossible de différer le geste chirurgical. Il semble également difficile de demander aux femmes enceintes d'attendre le lendemain matin pour accoucher.

En revanche, une attitude attentiste peut vraisemblablement être proposée dans bon nombre de situations. Abou et al ont comparé les suites opératoires chez un collectif de 380 patients ayant consulté en urgence pour syndrome appendiculaire. Dans un groupe, les patients étaient opérés dans les douze heures suivant leur arrivée alors qu'ils n'étaient opérés que dans les 24 premières heures dans l'autre groupe. Le devenir des patients était strictement identique en terme de temps opératoire, taux de perforation et durée de séjour. Sans démontrer un bénéfice quelconque à une intervention décalée, ce travail pose la question de la relativité de l'urgence [31].

Il est par contre certain que l'amélioration de l'organisation diurne de certains services doit permettre d'éviter d'opérer la nuit des patients pour lesquels la chirurgie n'est pas une urgence. Débuter ou même terminer des programmes réglés après 19 heures induit un risque qu'il n'est pas licite de faire prendre au patient. La démographie médicale mais aussi une certaine culture font qu'il est par ailleurs habituel de considérer que les compétences de l'interne en chirurgie ou en anesthésie augmentent à partir d'une certaine heure... « C'est en garde qu'on apprend » est un adage courant en anesthésie et en chirurgie. Dans tous les domaines où la sécurité est une réelle préoccupation (aéronautique, nucléaire, sécurité routière), une telle affirmation confinerait à l'hérésie.

## 7.2. OPTIMISER L'ORGANISATION GÉNÉRALE DU TRAVAIL

Il est impossible d'être exhaustif dans l'énumération des paramètres à prendre en compte dans ce domaine. Certaines voies peuvent néanmoins être envisagées de manière évidente :

- Il ne rentre pas dans le cadre de cet exposé de discuter de l'organisation du schéma sanitaire. Il est toutefois évident que le nombre de médecins de garde est actuellement trop important en regard du nombre de vraies urgences à opérer la nuit et de la démographie médicale. La centralisation des urgences chirurgicales permettrait probablement de réduire la présence médicale nocturne sans diminuer l'offre de soins. La limitation du nombre des blocs opératoires disponibles la nuit autoriserait au contraire la mise en commun des compétences et des personnels amenant ainsi à l'amélioration de la qualité du service rendu aux patients.
- Le repos de sécurité concerne la journée qui suit la garde et ne porte donc pas sur l'activité nocturne elle-même. La fréquence de l'activité de garde y est toutefois abordée limitant ainsi la répétition du nombre de nuits de garde au cours d'une période définie. Le repos de sécurité, instauré au début de l'année 2003, est défini comme une interruption d'activité d'une durée de 11 heures, immédiatement à l'issue d'une garde de nuit dans les services hospitaliers où existe une permanence médicale permettant d'assurer la sécurité des patients hospitalisés et d'accueillir les urgences 24 heures sur 24. Cet arrêté précise en outre qu'un même praticien ne peut être mis dans l'obligation d'assurer une participation supérieure à une nuit par semaine et un dimanche ou jour férié par mois sous forme de permanence à l'hôpital, et ne peut être de garde sur place pendant plus de 24 heures consécutives [32]. Cette réglementation repose sur le fait que la répétition des nuits de garde altère la régulation des différentes phases de sommeil. Il en résulte une baisse plus rapide et plus importante de la vigilance et des résultats à différents tests psychomoteurs lors d'une privation aiguë de sommeil. En outre,

dans une étude comparant des sujets travaillant 40 heures par semaine ou plus de 55 heures par semaine, Virtanen et al ont montré que des horaires hebdomadaires de travail plus importants s'accompagnaient d'une réduction des performances à des tests de vocabulaire et de raisonnement [33].

- Le repos avant une garde est-il bénéfique et permet-il de réduire les effets du manque de sommeil ? Il existe peu d'éléments de réponse à cette question. Howard SK et al ont tenté d'appréhender ce problème en comparant sur des simulateurs d'anesthésie les performances d'anesthésistes reposés (arrivant à leur travail à 10 heures depuis 4 jours) comparées à celle d'anesthésistes privés de sommeil depuis 25 heures. Même si les prises en charge des situations cliniques sur simulateur ne mettaient pas en évidence de différence entre les deux groupes, les résultats aux tests psychomoteurs étaient moins bons dans le groupe fatigué [21].
- La mise en place d'une certaine variété dans l'activité nocturne permet certainement de limiter les effets de la privation de sommeil sur la perte de vigilance et la sensation de fatigue. Un tel bénéfice a été observé par Cao et al chez des internes en anesthésie soumis à des tâches plus ou moins variées pendant leurs gardes [34]. La charge de travail perçue, l'humeur, la sensation de fatigue et le temps de réaction étaient meilleurs lorsque des changements étaient introduits dans l'activité de garde.
- La sieste avant une garde ne semble pas réduire les effets de la privation de sommeil dans la nuit qui suit. Par contre, une courte période de sommeil pendant la nuit (de l'ordre de 40 minutes) permet de réduire la sensation de fatigue et la somnolence ainsi que les résultats à certains tests psychomoteurs [35].
- L'utilisation d'agents pharmacologiques : le modafinil, qui interfère avec les systèmes monoaminergiques, traitement efficace de la narcolepsie, est aussi utilisé dans le syndrome d'apnées du sommeil [36]. Il a été récemment testé dans les troubles du sommeil des travailleurs postés, chez lesquels il améliore les paramètres objectifs de performance et amoindrit la somnolence au travail ; il diminue surtout l'incidence des accidents de la route au retour du travail posté. Mais si le modafinil exhibe des effets intéressants sur l'éveil, ceux-ci restent comparables à l'ingestion de 600 mg de caféine à libération prolongée. Cette solution reste actuellement anecdotique. L'impact des inducteurs du sommeil n'a pas été étudié dans ce domaine. Quant à la mélatonine, qui améliore l'endormissement, ainsi que le sommeil tant en qualité qu'en quantité, elle n'a pas encore été testée dans le contexte de privation de sommeil.
- Rationaliser l'organisation du bloc opératoire : réguler une activité d'urgence est un problème complexe. Des réflexions sur le fonctionnement optimal de l'activité chirurgicale d'urgence nocturne, le personnel nécessaire, l'optimisation des coûts commencent à apparaître mais ne permettent pas de définir des standards en terme d'organisation des blocs [37].

## **CONCLUSION**

Même si les résultats des études cliniques sont mitigés quant aux conséquences sur la morbidité postopératoire, opérer un patient la nuit majore certainement le risque péri-opératoire en comparaison à la même intervention pratiquée dans la journée. L'alternative bénéfique/risque doit donc être pesée avant

de décider de réaliser ou même de terminer une intervention chirurgicale la nuit lorsque le caractère urgent du geste à pratiquer n'est pas évident.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Clergue F, Auroy Y, Péquignot F, Jouglé E, Lienhart A, Laxenaire MC. French survey of anesthesia in 1996. *Anesthesiology* 1999;91:1509-20
- [2] Philip P, Sagaspe P, Moore N, Taillard J., Charles A, Guilleminault C. et al. Fatigue, sleep restriction and driving performance. *Accid. Anal. Prev.* 2005;37:473-478
- [3] Claude GOT Les connaissances de base en accidentologie et en sécurité routière. Destin ou accident - la compréhension des statistiques - l'accidentologie. [www.securite-routiere.org](http://www.securite-routiere.org)
- [4] Caldwell JA, Mallis MM, Caldwell JL, Paul MA, Miller JC, Neri DF; Aerospace Medical Association Fatigue Countermeasures Subcommittee of the Aerospace Human Factors Committee. Fatigue countermeasures in aviation. *Aviat Space Environ Med.* 2009;80:29-59
- [5] Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP, Herbosa T, Joseph S, Kibatala PL, Lapitan MC, Merry AF, Moororthy K, Reznick RK, Taylor B, Gawande AA; Safe Surgery Saves Lives Study Group. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med* 2009;360:491-9. Epub 2009 Jan 14
- [6] Cognitive ergonomics : use in man-machine systems. Menu JP, Amalberti R. *Ann Med Psychol (Paris).* 1992;150:163-7
- [7] Gold DR, Rogacz S, Bock N, Tosteson TD, Baum TM, Speizer FE, Czeisler CA.
- [8] Rotating shift work, sleep, and accidents related to sleepiness in hospital nurses. *Am J Public Health.* 1992;82:1011-4 Dawson D, McCulloch K. Managing fatigue : It's about sleep *Sleep Med Rev* 2005;9:365-380
- [9] Sharpe M, Wilks D. ABC of psychological medicine. *Fatigue BMJ.* 2002;325:480-483
- [10] Cao CG, Weinger MB, Slagle J, Zhou C, Ou J, Gillin S, Sheh B, Mazzei W. Differences in day and night shift clinical performance in anesthesiology. *Hum Factors.* 2008;50:276-90
- [11] Bell CM, Redelmeier DA Mortality among patients admitted to hospitals on weekends as compared with weekdays *N Engl J Med* 2001;345:663-668
- [12] Williamson JA, Webb RK, Szekely S, Gillies ER, Dreosti AV. The Australian Incident Monitoring Study. Difficult intubation : an analysis of 2000 incident reports *Anaesth. Intensive Care* 1993;21:602-607
- [13] Morris GP, Morris R.W. Anaesthesia and fatigue : an analysis of the first 10 years of the Australian incident monitoring study 1987-1997. *Anaesth. Intensive Care* 2000;28:300-304
- [14] Matot I, Shleifer A, Hersch M, Lotan C, Weiniger CF, Dror Y, Einav S. In-hospital cardiac arrest : is outcome related to the time of arrest? *Resuscitation.* 2006;71:56-64
- [15] Lockley SW, Barger LK, Ayas NT, Rothschild JM, Czeisler CA, Landrigan CP; Harvard Work Hours, Health and Safety Group. Effects of health care provider work hours and sleep deprivation on safety and performance. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2007;33:7-18
- [16] Stephansson O, Dickman PW, Johansson AL, Kieler H, Cnattingius S. Time of birth and risk of intrapartum and early neonatal death. *Epidemiology.* 2003;14:218-22
- [17] Gould JB, Qin C, Chavez G. Time of birth and the risk of neonatal death. *Obstet Gynecol.* 2005;106:352-8
- [18] Stewart JH, Andrews J, Cartlidge PH. Numbers of deaths related to intrapartum asphyxia and timing of birth in all Wales perinatal survey, 1993-5. *BMJ.* 1998;316:657-60
- [19] TM Cook, DC Britton, TM Craft, CB Jones, and M Horrocks. An audit of hospital mortality after urgent and emergency surgery in the elderly. *Ann R Coll Surg Engl.* 1997;79:361-7
- [20] Fletcher KE, Davis SQ, Underwood W, Mangrulkar RS, McMahon LF, Saint S Systematic review : effects of resident work hours on patient safety. *Ann. Intern. Med.* 2004;141:851-857
- [21] Howard SK, Gaba DM, Smith BE, Weinger MB, Herndon C, Keshavacharya S, Rosekind MR. Simulation study of rested versus sleep-deprived anesthesiologists. *Anesthesiology.* 2003;98:1345-55

- [22] Spencer FC. Human error in hospitals and industrial accidents: current concepts. *J Am Coll Surg.* 2000;191:410-8
- [23] Friedman RC, Bigger TJ, Kornfeld DS. The intern and sleep loss. *N. Engl. J. Med.* 1971;285:201-203
- [24] Uchal M, Tjugum J, Martinsen E, Qiu X, Bergamaschi R. The impact of sleep deprivation on product quality and procedure effectiveness in a laparoscopic physical simulator: a randomized controlled trial. *Am J Surg.* 2005;189:753-7
- [25] Aya AG, Mangin R, Robert C, Ferrer JM, Eledjam JJ. Increased risk of unintentional dural puncture in night-time obstetric epidural anesthesia. *Can. J Anaesth.* 1999;46:665-669
- [26] Killgore WD, Grugle NL, Reichardt RM, Killgore DB, Balkin TJ. Executive functions and the ability to sustain vigilance during sleep loss. *Aviat Space Environ Med.* 2009;80:81-7
- [27] Gerdes J, Kahol K, Smith M, Leyba MJ, Ferrara JJ. The effect of fatigue on cognitive and psychomotor skills of trauma residents and attending surgeons. *Am J Surg.* 2008;196:813-9
- [28] Woodrow SI, Park J, Murray BJ, Wang C, Bernstein M, Reznick RK, Hamstra SJ. Differences in the perceived impact of sleep deprivation among surgical and non-surgical residents. *Med Educ.* 2008;42:459-67
- [29] Mullington JM, Haack M, Toth M, Serrador JM, Meier-Ewert HK. Cardiovascular, inflammatory, and metabolic consequences of sleep deprivation. *Prog Cardiovasc Dis.* 2009;51:294-302
- [30] Barger LK, Cade BE, Ayas NT, Cronin JW, Rosner B, Speizer FE, et al. Extended work shifts and the risk of motor vehicle crashes among interns. *N. Engl. J. Med.* 2005;352:125-134
- [31] Abou-Nukta F, Bakhos C, Arroyo K, Koo Y, Martin J, Reinhold R, Ciardiello K. Effects of delaying appendectomy for acute appendicitis for 12 to 24 hours. *Arch Surg.* 2006;141:504-6
- [32] Rest for safety: which stakes? Mion G, Ricouard S. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2007;26:638-48
- [33] Virtanen M, Singh-Manoux A, Ferrie JE, Gimeno D, Marmot MG, Elovainio M, Jokela M, Vahtera J, Kivimäki M. Long working hours and cognitive function: the Whitehall II Study. *Am J Epidemiol.* 2009;169:596-605
- [34] Cao CG, Weinger MB, Slagle J, Zhou C, Ou J, Gillin S, Sheh B, Mazzei W. Differences in day and night shift clinical performance in anesthesiology. *Hum Factors.* 2008;50:276-90
- [35] Takeyama H, Kubo T, Itani T. The nighttime nap strategies for improving night shift work in workplace. *Ind Health.* 2005;43:24-9
- [36] Czeisler CA, Walsh JK, Roth T, Hughes RJ, Wright KP, Kingsbury L, et al. Modafinil for Excessive Sleepiness Associated with Shift-Work Sleep Disorder. *N. Engl J Med* 2005;353:476-486
- [37] Van Oostrum JM, Van Houdenhoven M, Vriëlink MM, Klein J, Hans EW, Klimek M, Wullink G, Steyerberg EW, Kazemier G. A simulation model for determining the optimal size of emergency teams on call in the operating room at night. *Anesth Analg.* 2008;107:1655-62