

2m11.2847.3

Université de Montréal

Évaluation de la qualité du sommeil et de son influence sur l'intensité de la douleur chez les patients hospitalisés pour des brûlures

par

Isabelle Raymond

Département de Psychiatrie

Faculté de Médecine

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de  
Maître ès sciences (M.Sc)  
en Sciences Biomédicales

Août 2000

© Isabelle Raymond, 2000



W  
4  
U58  
2001  
V.029

U

U

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures

Ce mémoire de maîtrise intitulé :

Évaluation de la qualité du sommeil et de son influence sur l'intensité de la douleur chez les  
patients hospitalisés pour des brûlures

Présenté par :  
Isabelle Raymond

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Mémoire accepté le: \_\_\_\_\_

## SOMMAIRE

Les patients hospitalisés pour des brûlures se plaignent souvent de problèmes de sommeil. Toutefois, peu d'études systématiques ont été effectuées à ce sujet. Le but de cette étude était d'évaluer la fréquence des perturbations du sommeil durant l'hospitalisation ainsi que d'examiner la relation entre la qualité du sommeil et l'intensité de la douleur ressentie.

Vingt-huit patients brûlés âgés de 17 à 50 ans ont participé à un protocole d'entrevue structurée à leur réveil durant cinq matins consécutifs au cours de la première semaine de leur hospitalisation. Les perturbations du sommeil étaient évaluées selon divers paramètres comprenant la qualité subjective (échelle visuelle analogique (EVA)), la durée (nombre d'heures), la fragmentation (nombre de réveils) et la présence de cauchemars. L'intensité des douleurs ressenties au repos durant la nuit, au réveil et durant la journée ainsi que la douleur au moment des procédures thérapeutiques était mesurée avec une échelle numérique de 0 à 10. Les données ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives et de techniques de régression permettant d'évaluer la relation temporelle entre la qualité du sommeil et l'intensité des douleurs ressenties.

Les données colligées sur 140 nuits ont montré que la majorité des patients rapportaient des perturbations de sommeil caractérisées par une mauvaise qualité telle que mesurée avec l'EVA, par une courte durée, par un nombre élevé de réveils et des cauchemars fréquents. Toutefois, en général, la qualité du sommeil rapportée par les

patients lors des cinq nuits de l'étude était bonne. Les mesures de qualité du sommeil étaient significativement reliées avec l'intensité des douleurs ressenties durant la nuit et au cours de la journée du lendemain au réveil, au repos et durant les procédures thérapeutiques où, moins bonne était la qualité du sommeil, plus les patients semblaient sensibles à la douleur. L'intensité des douleurs ressenties durant la journée, cependant, n'était pas en mesure de prédire la qualité du sommeil la nuit suivante. En effet, seule l'intensité de la douleur ressentie durant la nuit était associée à un mauvais sommeil en terme de la qualité subjective, de la durée et du nombre de réveil.

Les patients hospitalisés pour des brûlures démontrent des perturbations dans la qualité de leur sommeil qui semblent être inter-reliées à leurs douleurs. Ces résultats suggèrent qu'un contrôle efficace de la douleur ressentie la nuit pourrait améliorer la qualité du sommeil qui en retour, pourrait diminuer l'intensité des douleurs ressenties durant la journée suivante.

## TABLE DES MATIÈRES

Sommaire .....	iii
Table des matières .....	v
Liste des tableaux .....	vi
Liste des figures.....	vii
Liste des abréviations .....	viii
Remerciements .....	ix
Introduction générale.....	1
Article .....	23
Discussion générale.....	60
Références .....	75
Appendice.....	x
Appendice A.....	xi
Appendice B.....	xii

## LISTE DES TABLEAUX

- Tableau I: Pearson Correlations Between Sleep Variables
- Tableau II: P-values for post-hoc Tukey HSD tests on mean pain levels at different times.
- Tableau III: Percentage of patients receiving benzodiazepines during each day and night of the study.
- Tableau IV: Results of pooled cross-sections regression analyses, with sleep quality measures as dependent variables.
- Tableau V: Results of pooled cross-sections regression analyses, with pain intensity measures as dependent variables.

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Percentage of patients reporting good and poor sleep across the five days of the study.
- Figure 2: Mean pain levels across the five days of the study.
- Figure 3: Mean doses of morphine at rest during the day and during the night across the five days of the study.

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

EVA: échelle visuelle analogique

PS: perturbations de sommeil

PSG: polysomnographique

SLP: sommeil lent profond

SP: sommeil paradoxal

SCB: surface corporelle des brûlures

## REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier Dr Toré Nielsen et Dr Manon Choinière pour leurs aide et conseils et surtout pour leurs mots d'encouragement tout au long des étapes de cette recherche. J'aimerais aussi les remercier de m'avoir supporté durant les périodes de congrès en m'envoyant vers le soleil (( Ψ ☺).

J'aimerais aussi remercier Dr Gilles Lavigne, Christiane Manzini (qui m'a appris à brancher 🧑‍🔧, ☐, 🗑️ les yeux bandés et les mains derrière le dos), Hélène Lanctôt, (en as-tu assez revu des dossiers?), Dominique Petit (mon 📖 anglais-français, spécialisé en sommeil), Jean-Mathieu Beauregard (l'assistant québécois) et Marie-Lynn Doiron Racine (spécialiste en collecte de rêves et en massage cardiaque).

Enfin, un gros merci à ma colocataire (Ph.D en psychologie clinique, spécialisation en chiâlage), mes parents, mes amis de *Attawa*, mon chum (ben oui là, c'est mon chum ♥), mon amie de *St-Rémond* (nnntseeuuh!), mon ami de Terrebonne (is he or isn't he...) pour m'avoir endurée durant ces deux dernières années ainsi qu'à Absolut™ (Υ) qui m'a permis de passer à travers les moments les plus durs.

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

Les troubles du sommeil sont fréquemment rapportés dans le milieu hospitalier. En effet, environ 70% des patients hospitalisés rapportent avoir de la difficulté à s'endormir, disent se réveiller fréquemment et de ne pas pouvoir s'endormir lorsque l'occasion se présente (Jones, Hoggart, Withey, Donaghue et Ellis, 1979; Lauri, Lepisto et Kappeli, 1997). Dans une revue de la littérature portant sur les facteurs pouvant entraîner des perturbations de sommeil (PS) dans le milieu hospitalier, Phillips et Cousins (1986) ainsi que Wooten (1994) ont présenté une série de facteurs exogènes et endogènes. Les facteurs perturbateurs exogènes ont été identifiés comme étant le bruit, la lumière vive et les interventions fréquentes du personnel soignant (Johns, Egan, Gay et Masterton, 1970; Dlin, Rosen, Dickstein, Lyons et Fischer, 1971; Orr et Stahl, 1977; Broughton et Baron, 1978; Kavey et Altshuler, 1979; Aurell et Elmqvist, 1985). En plus de ces facteurs environnementaux, des facteurs perturbateurs de nature endogène ont été identifiés: ceux-ci incluent l'inconfort positionnel (Jones et al., 1979), le stress (Broughton et Baron, 1978), l'anxiété, les symptômes de stress post-traumatique, la dépression, le delirium, la pyrexie et la douleur (Miller, 1976; Phillips et Cousins, 1986; Wooten, 1994).

Bien que la douleur ait été proposée comme étant une des causes majeures des PS chez les patients hospitalisés (Phillips et Cousins, 1986), aucune étude n'a systématiquement évalué cette possibilité. Pourtant, il est bien documenté dans la littérature qu'il existe une relation étroite entre le sommeil et la douleur.

## Relation entre le sommeil et la douleur

### Définition du sommeil

Le sommeil a longtemps été considéré comme un état passif étant donné la réduction évidente des activités et des interactions avec l'environnement. En 1936, Loomis et collaborateurs ont démontré que les systèmes neuronaux sont actifs durant le sommeil. Ainsi, le sommeil n'est plus reconnu comme une absence d'être mais bien comme un état d'être actif et récurrent. Le sommeil est caractérisé par (1) une réduction de la vigilance et des interactions avec l'environnement, (2) une baisse de la motilité et de l'activité musculaire, et (3) une suspension partielle ou complète des comportements volontaires et de la conscience. On distingue deux états de sommeil: le sommeil paradoxal (SP) et le sommeil non paradoxal comprenant quatre stades distincts dont les stades 3 et 4 qui forment le sommeil lent profond (SLP).

Bien que les fonctions du sommeil demeurent inconnues, le sommeil est reconnu comme étant un processus nécessaire de récupération (Zepelin et Rechtschaffen, 1974; Berger et Phillips, 1995) et de conservation d'énergie (Adam et Oswald, 1977; Adam et Oswald, 1983). Par conséquent, la privation de sommeil peut avoir des effets nuisibles sur la santé ainsi que sur la récupération suite à une maladie. Il a été démontré que la privation de sommeil peut entraîner de la somnolence, de la fatigue, de la tension, des symptômes de dépression, de la colère, de l'irritabilité ainsi que des périodes de désorientation et de confusion (Johnson, 1969; Bonnet, 1994; Totterdell et al., 1994). De plus, la privation de sommeil peut diminuer la sécrétion d'hormones de croissance (Takahashi et al., 1968; Sassin, 1969). Cette hormone,

sécrétée durant le sommeil, régularise la croissance, aide à promouvoir l'activité anabolique et stimule la guérison des tissus (Adam et Oswald, 1977).

### Définition de la douleur

Selon l'*International Association for the Study of Pain* (IASP), la douleur correspond à "une sensation sensorielle et émotionnelle déplaisante associée à une destruction potentielle ou réelle des tissus, ou définie selon d'autres termes liés à ce type de destruction". Plus récemment, Price (1999) a proposé une définition plus large de la douleur. Celle-ci correspond à une perception somatique comprenant (1) une sensation corporelle ayant les mêmes qualités que celles rapportées lors d'une destruction des tissus, (2) une expérience menaçante associée avec cette sensation et (3) un sentiment déplaisant ou d'autres émotions négatives reliées à cette menace. Price souligne aussi la notion que la douleur aiguë et la douleur chronique sont accompagnés de sentiments et d'émotions négatifs différents. En effet, il propose que la peur, l'anxiété et la colère caractérisent les phases aiguës de la douleur, tandis que la douleur ressentie à plus long terme est plutôt caractérisée par la frustration, le désespoir et la dépression.

### Influence du sommeil sur la douleur

Plusieurs études portant sur les effets de la privation de sommeil ont démontré que la privation totale ou partielle de sommeil pouvait influencer la perception de la douleur quant à la tolérance et à l'intensité ressentie. En 1934, Cooperman, Mullin et

Kleitman ont noté une augmentation de la sensibilité aux stimulations douloureuses chez six sujets sains suite à une privation de sommeil de 60 heures.

De même, Ross (1965) a publié les résultats d'une étude portant sur les effets d'une privation de sommeil prolongée de 264 heures de sommeil chez un sujet sain. Une des observations était que, durant les heures de privation, le sujet démontrait un inconfort marqué lorsque soumis à des stimulations de douleur à la pression.

En 1976, Moldofsky et Scarisbrick ont étudié les effets d'une privation du stade 4 de sommeil (SLP) ainsi que les effets d'une privation de SP chez des sujets sains. Ces auteurs ont noté que suite à une privation de SLP, les sujets rapportaient plus de sensibilité au niveau musculaire, tandis que les sujets privés de SP ne démontraient pas de tels symptômes. Ces auteurs ont alors suggéré la possibilité que des perturbations au niveau du SLP influencent la sensibilité musculaire.

Plus récemment, deux études ont repris les expériences de Moldofsky et Scarisbrick (1976) mais leurs résultats n'ont pas mené aux mêmes conclusions. Lentz, Landis, Rothermel et Shaver (1999) ont rapporté que la privation de SLP, sans réduire la durée totale ni l'efficacité du sommeil (c.-à.-d. le pourcentage de temps passé à dormir entre l'endormissement et le réveil), était associée à une baisse des seuils de douleur, à une augmentation de l'inconfort et à une fatigue accrue. Toutefois, ils ont aussi noté que la fatigue résultant de la privation de sommeil était aussi associée à une baisse des seuils de douleur. Older, Battafarano, Danning, Ward, Grady, Derman, et

al., (1998) ont retrouvé des résultats similaires et ont souligné l'importance des liens observées entre la fatigue et la baisse des seuils de douleur. Ces deux études démontrent que, bien que la baisse des seuils de douleur est liée à la privation de sommeil, elle n'en est pas nécessairement la conséquence directe.

En somme, ces études laissent entendre que la privation de sommeil peut augmenter la sensibilité subjective à la douleur, mais qu'il est aussi possible que cette sensibilité soit reliée à d'autres facteurs résultant d'un sommeil perturbé. Ensemble, ces études supportent l'existence d'un lien entre un sommeil perturbé et la sensibilité à la douleur. Toutefois, elles ne permettent pas de conclure en une simple relation entre le sommeil et la douleur.

### Influence de la douleur sur le sommeil

Situation clinique. L'influence de la douleur sur la qualité du sommeil est souvent rapportée au sein de populations médicales. En effet, près de 70% des patients souffrant de douleur chronique se plaignent de perturbations au niveau de leur sommeil (Kryger et Shapiro, 1992; Wooten, 1994; Smith, Perlis, Smith, Giles et Carmody, 2000). Les PS les plus fréquemment rapportées de manière subjective incluent (1) une difficulté au niveau de l'endormissement, (2) des réveils fréquents, (3) une diminution dans la durée du sommeil, (4) de la somnolence et de la fatigue et (5) un sommeil non-récupérateur (Cohen, Menefee, Doghramji., Anderson et Frank, 2000). Par exemple, Morin, Gisbon et Wade (1998) ont trouvé que 65% des patients souffrant de douleur chronique d'origine diverse étaient des "mauvais dormeurs". Le

sommeil de ces “ mauvais dormeurs ” était caractérisé par une latence importante au niveau de l’endormissement, de nombreux réveils et une courte durée.

Currie (1993) a comparé la prévalence des PS entre des patients souffrant de lombalgies chroniques et des sujets contrôles en utilisant des mesures objectives (actigraphie) et subjectives. Les résultats ont démontré que le sommeil des patients était plus fragmenté que celui des sujets contrôles; il était aussi caractérisé par plus d’éveils et de mouvements nocturnes. De plus, des analyses de régression multiple ont montré que la douleur des patients expliquait une partie substantielle de la variance des PS.

De même, d’autres études auprès de populations médicales ont trouvé que les “ mauvais dormeurs ”, toujours définis selon les mêmes critères subjectifs, rapportaient significativement plus de douleur que les “ bons dormeurs ” (Pilowsky, Crettenden et Townley, 1985; Moldofsky, 1993; Affleck, Urrows, Tennen, Higgins et Abeles, 1996; Drewes, Svendsen, Taagholt, Bjerregard, Nielsen et Hansen, 1998; Smith et al., 2000). Par exemple, Atkinson, Ancoli-Israel, Slater, Garfin et Gillin (1988) ont évalué la fréquence des PS chez 51 patients souffrant de lombalgies chroniques. Ils ont noté que les patients qui rapportaient des douleurs plus intenses se plaignaient d’avoir plus de difficultés à s’endormir, d’un sommeil de courte durée, de réveils fréquents causés par la douleur et d’un sommeil moins satisfaisant. Des mesures polysomnographiques ont corroboré ces plaintes. En effet, ces auteurs ont

observé des perturbations au niveau de l'architecture du sommeil caractérisées par une diminution du SLP et par un sommeil fragmenté et moins efficace.

Situation expérimentale. D'autres études ont évalué les effets de la douleur sur la qualité du sommeil en situation expérimentale. Pour ce faire, des chercheurs ont appliqué des stimulations nociceptives durant le sommeil chez des sujets sains (Drewes, Nielsen, Arendt-Nielsen, Birket-Smith et Hansen, 1997; Lavigne, Zucconi, Castronovo et Manzini, 2000). Ces études ont démontré que la douleur expérimentale de type thermique et chimique causait des perturbations subtiles, mais significatives, au niveau de la microstructure du sommeil. Cependant, ce genre de stimulations n'ont pas provoqué d'éveils et n'ont pas affecté la structure des stades de sommeil. De plus, subjectivement, les participants ne rapportaient pas avoir mal dormi. Ces auteurs rappellent que même si les stimulations nociceptives appliquées durant la nuit induisent de la douleur, elles ne reproduisent pas l'expérience globale de la douleur ressentie chez des populations médicales. Ceci peut expliquer pourquoi ils ont observé des anomalies uniquement au niveau de la microstructure du sommeil.

Ensemble, ces études supportent donc l'hypothèse que l'intensité de la douleur perturbe la qualité du sommeil et, qu'en retour, un mauvais sommeil peut affecter la perception de la douleur que celle-ci soit d'origine expérimentale ou chronique. Cependant, elles ne permettent pas de conclure en une relation de cause à effet.

Nature de la relation sommeil-douleur

La nature de la relation entre la qualité du sommeil et la douleur est complexe et demeure, à ce jour, mal connue. Cette relation semble être de nature « bidirectionnelle » puisque les PS influencent la sensibilité à la douleur et la douleur affecte la qualité du sommeil. Toutefois, il est difficile d'évaluer si la douleur est la cause et/ou la conséquence des PS.

Il a été proposé que les effets mutuels de la douleur et des PS formaient un cercle vicieux dans lequel la douleur est amplifiée par un mauvais sommeil et, qu'à son tour, un mauvais sommeil exacerbe la douleur (Phillips et Cousins, 1986). En 1996, Affleck et collaborateurs ont étudié ces relations mutuelles sur une base quotidienne durant 30 jours chez 50 femmes souffrant de fibromyalgie chronique. Ils ont d'abord observé que les « mauvaises dormeuses », toujours définies selon les mêmes critères subjectifs, rapportaient significativement plus de douleur. Ils ont aussi noté qu'une nuit de sommeil de mauvaise qualité entraînait significativement plus de douleur la journée suivante et que la douleur intense durant le jour entraînait plus de perturbations de sommeil la nuit d'après. Ces résultats supportent donc l'hypothèse qu'une mauvaise nuit de sommeil est suivie d'une journée où significativement plus de douleur est ressentie et vice versa faisant ainsi de la relation entre la qualité du sommeil et l'intensité de la douleur une relation de nature « circulaire ».

Ensemble, ces résultats laissent entrevoir la possibilité de relations similaires entre les PS et la douleur aiguë. Toutefois, aucune étude n'a évalué l'influence de la douleur aiguë sur le sommeil et vice versa. Pourtant, comme mentionné

précédemment, il est bien rapporté que les populations souffrant de douleur aiguë présentent des perturbations de sommeil dans le milieu hospitalier. La présente étude porte sur l'évaluation de la fréquence des PS et leurs interrelations avec l'intensité des douleurs ressenties au sein d'une population hospitalière souffrant de douleur aiguë: les patients brûlés.

### La douleur chez les patients brûlés

Chaque année aux États-Unis, plus d'un million d'Américains sont traités pour des brûlures dont quelques 5000 nécessitent l'hospitalisation (Brigham et McLoughlin, 1996). Au Canada, le nombre total de blessures par brûlures est inconnue mais il est estimé qu'environ 100 000 individus sont traités chaque année pour des brûlures. En 1994, il a été rapporté que 4592 Canadiens nécessitaient l'hospitalisation pour des brûlures (Statistiques Canada, morbidité hospitalière). Les patients brûlés sont souvent hospitalisés durant des semaines et des mois, où ils sont confrontés à de nombreuses épreuves physiques et psychologiques. Plus particulièrement, ces patients doivent composer avec de la douleur intense, et ce, sur une base quotidienne. En fait, la douleur est un des éléments majeurs des blessures par brûlures, et aussi le plus difficile à traiter efficacement. La raison de cette difficulté est reliée au fait que la douleur des brûlures possède plusieurs composantes et caractéristiques uniques en leur genre. De plus, comme pour tout autre type de douleur, la perception de la douleur chez les patients brûlés est assujettie à l'influence de nombreux facteurs médicaux, sociodémographiques, personnels, situationnels et psychologiques (Choinière, 1994; Freund et Marvin, 1990). En effet, une des particularités de la douleur des brûlures est

que son intensité est très variable d'une personne à l'autre, et même d'une journée à l'autre chez un même patient (Choinière, Melzack, Rondeau, Girard et Paquin, 1989, Atchison, Osgood, Carr et Szylfelbein, 1991; Ptacek, Patterson et Doctor, 2000). Par conséquent, il est presque impossible de prédire l'intensité de la douleur que ressentent les patients brûlés. Les sources pouvant expliquer spécifiquement la variabilité dans l'intensité de la douleur des brûlures sont peu connues et la littérature apporte peu d'information scientifique à ce sujet. Ainsi, la tâche de fournir et maintenir une analgésie adéquate chez les patients brûlés constitue un défi de taille.

#### Composantes et intensité de la douleur

La douleur associée aux blessures par brûlures a été décrite par les patients comme étant une des pires douleurs jamais ressenties (Fagerhaugh, 1974; Charlton, Klein, Gagliardi et Heimbach, 1983; Mannon, 1985). La première composante de la douleur des brûlures est associée aux brûlures elles-mêmes. Cette douleur "de fond" est décrite par les patients comme étant une douleur relativement constante pouvant s'amplifier avec des mouvements ou encore avec le simple fait de respirer. Toutefois, les douleurs les plus intenses ne proviennent pas le plus souvent des brûlures elles-mêmes mais plutôt des multiples procédures thérapeutiques que l'on doit effectuer en cours de traitement; ces procédures, que l'on doit faire d'une à plusieurs fois par jour, comprennent les lavages de plaies, les changements de pansements, l'application d'agents antibactériens et la physiothérapie. De plus, la douleur associée aux chirurgies (débridement, prélèvement de peau, et application de greffes cutanées), ainsi

que la douleur et l'inconfort de l'immobilisation des membres s'ajoutent à cette composante. La composante finale de la douleur survient lors de la régénérescence nerveuse des tissus brûlés et l'inconfort relié au port des vêtements compressifs, des masques et des orthèses (Fagerhaugh, 1974; Perry, Heidrich et Ramos, 1981; Charlton et al., 1983; Choinière et al., 1989; Freund et Marvin, 1990; Mackersie et Karagianes, 1990; Kinsella et Booth, 1991; Choinière, 1994; Choinière, 1997; Ulmer, 1998).

En somme, la douleur des brûlures se décrit comme une condition de douleur de fond d'intensité relativement faible à modérée à laquelle s'ajoutent des épisodes de douleur sévère dues aux traitements des blessures (Choinière, 1994; Osgood 1990; Choinière, 1997; Marvin, Muller, Blakeney et Meyer, 1996; Silbert et al., 1997; Ulmer, 1998). Afin de contrer ces douleurs, la pharmacothérapie, qui comprend les opiacés puissants, demeure l'approche de premier choix (Choinière, 1994; Choinière, 1997).

#### Douleur des brûlures selon la sévérité.

Contrairement à la croyance populaire, la sévérité des blessures, définit selon la profondeur, l'étendue et la localisation des blessures, ne peut prédire l'intensité de la douleur ressentie (Perry et al., 1981; Choinière et al., 1989; Deitch, 1990; Melzack, 1990; Artuson, 1996; Monafó, 1996; Difede, Jaffe, Musngi, Perry et Yurt, 1997). En effet, plusieurs études ayant mesuré la douleur chez les adultes n'ont pas trouvé de relations significatives entre l'intensité de la douleur et les indices de sévérité des brûlures (Perry et al., 1981; Choinière et al., 1989; Van der Does, 1989). Il est

possible que ces résultats soient dus au fait que l'intensité de la douleur était mesurée plusieurs jours ou semaines suivant l'évaluation de la sévérité des blessures sans tenir compte de la condition actuelle des patients (Choinière, 1994). Malgré l'absence de lien entre la sévérité des blessures et l'intensité de la douleur, plusieurs observations cliniques ont permis d'identifier certains facteurs associés à l'intensité de la douleur rapportée.

La profondeur. La profondeur des brûlures se classe selon trois degrés. Les brûlures du premier degré touchent les couches superficielles de l'épiderme et guérissent à l'intérieur d'une semaine. Ce type de brûlures génère de la douleur d'intensité faible à modérée.

Les brûlures du deuxième degré requièrent une à trois semaines pour guérir lorsqu'elles atteignent les couches profondes de l'épiderme pour les brûlures dites du second degré superficiel, et se limitent à la jonction dermo-épidermique lorsque qu'elles sont du deuxième degré profond. Quant à l'intensité de la douleur, les brûlures du deuxième degré superficiel sont généralement reconnues comme étant les plus douloureuses parce que les terminaisons nerveuses sont exposées à l'air libre (Demling, 1990; Freund et Marvin, 1990; Artuson, 1996; Marvin et al, 1996; Monafo, 1996; Choinière, 1997; Ulmer, 1998). Il en est de même pour les régions cutanées servant de prélèvements pour les greffes (sites donneurs) lors des chirurgies qui se comparent à des brûlures du deuxième degré superficiel.

Les brûlures du deuxième degré profond et du troisième degré nécessitent une ou plusieurs chirurgies pour guérir en raison de la destruction partielle ou complète du derme. Les brûlures du troisième degré ne génère habituellement pas de douleur au début puisque les terminaisons nerveuses sont détruites. Néanmoins, celles-ci sont généralement bordées ou mêlées de brûlures plus superficielles qui sont elles-mêmes douloureuses (Demling, 1990; Freund et Marvin, 1990).

Ainsi, bien que les brûlures du deuxième degré superficiel soient reconnues comme étant les plus douloureuses, les traitements des brûlures du troisième degré sont plus exhaustifs, le processus de guérison demande une durée d'hospitalisation plus longue et donc des intensités importantes de douleur accompagnent ce type de brûlure (Osgood et Szyfelbein, 1989; Atchison et al., 1991).

L'étendue. L'étendue des brûlures se calcule habituellement selon le pourcentage total de surface corporelle atteinte par des brûlures (SCB) du deuxième et du troisième degré. En général, les brûlures de superficie plus importante ne sont pas nécessairement plus douloureuses que celles de superficie plus petite (Perry et al., 1981; Van der Does, 1989). Cependant, Choinière et collaborateurs (1989) ont démontré qu'en incluant les brûlures du premier degré dans le calcul de la surface totale des brûlures, les patients atteints de brûlures plus grandes rapportaient significativement plus de douleur durant la première semaine d'hospitalisation. En effet, ces auteurs ont trouvé des corrélations significatives entre (1) l'intensité de la

douleur au repos (*i.e.* douleur non reliée aux traitements) et l'étendue des brûlures du premier degré et (2) entre l'intensité de la douleur durant les procédures thérapeutiques et l'étendue des brûlures du deuxième degré. Toutefois, ces relations ne demeuraient pas significatives au delà de la première semaine de l'hospitalisation, ceci s'expliquant probablement par la condition changeante des plaies et de la douleur qui les accompagne. Ainsi, durant le cours des traitements, les patients avec des petites brûlures peuvent rapporter autant de douleur que les patients avec des blessures de plus grande étendue.

#### Douleur des brûlures selon l'évolution clinique

Règle générale, la douleur associée aux brûlures survient immédiatement après les blessures. Cependant, chez certains individus, la douleur apparaît suivant une période d'inhibition de douleur pouvant durer quelques heures (Choinière et al., 1989). Par la suite, les patients sont confrontés à la douleur relativement constante des blessures, ainsi qu'à la douleur plus intense des procédures thérapeutiques durant les semaines ou les mois d'hospitalisation qui suivent. Afin de déterminer l'intensité de la douleur dans le temps, Choinière et collaborateurs (1989) ont mesuré la douleur des patients brûlés tout au long de l'hospitalisation. Ces auteurs n'ont pas trouvé de relation significative entre l'intensité de la douleur au repos et le laps de temps depuis les blessures. En effet, ils ont observé des niveaux intenses de douleur dans toutes les phases des traitements. Ces résultats suggèrent que les patients peuvent ressentir

autant de douleur dans les phases intermédiaire et tardive des traitements (Choinière, 1994; Marvin et al., 1996).

Certains chercheurs (Andreasen, Noyes, Hartford, Brodland et Proctor, 1972; Fagerhaugh, 1974; Avni, 1980; Watkins, Cook, May et Ehleben, 1988; Osgood et Szyfelbein, 1990) ont suggéré qu'il est d'autant plus possible que l'intensité de la douleur augmente en cours de traitement, plus particulièrement lors des longues procédures thérapeutiques répétitives. En effet, il a été proposé que les seuil et/ou la tolérance de douleur des patients diminuaient en cours de traitement, entre autre, à cause d'une sous-médication analgésique, d'une perte graduelle d'énergie et de la fatigue causée par des perturbations du sommeil (Choinière, 1994). Ainsi, même si la douleur reliées aux brûlures elles-mêmes peuvent diminuer avec le temps, de nouvelles sources de douleur reliées aux thérapies et à la réhabilitation s'ajoutent. Par conséquent, la douleur ne diminue pas graduellement avec le temps sauf vers la toute fin de l'hospitalisation (Choinière et al., 1989; Marvin et al., 1996; Ptacek et al., 2000).

#### Autres sources de variabilité de la douleur des brûlures

Facteurs démographiques. Selon les résultats de plusieurs études (Klein et Charlton, 1980; Perry et al., 1981; Choinière et al., 1989; Van der Does, 1989; Difede et al., 1997) il n'a pas été possible de démontrer que l'intensité de la douleur exprimée par les patients brûlés est influencée par des facteurs d'ordre socio-démographique tels que l'âge, le sexe, l'ethnicité, le statut économique ou le niveau de scolarité.

Facteurs psychologiques. Les blessures par brûlures peuvent atteindre les patients sur le plan psychologique à des degrés divers. En effet, les blessures elles-mêmes sont un événement effrayant surtout si elles sont accompagnées par des pertes de biens ou de vies. De plus, durant l'hospitalisation, les patients sont confrontés à l'impuissance face à leur situation, la dépendance face au personnel soignant, à des douleurs intenses ainsi qu'à la possibilité de déformations et de défiguration. Par conséquent, les patients présentent souvent des symptômes de détresse psychologique qui correspondent au processus normal d'adaptation aux blessures. En effet, les patients peuvent manifester de la tristesse, de la colère, de la frustration, de la peur, de l'appréhension, de l'anxiété ainsi que des perturbations du sommeil lors de l'hospitalisation. Toutefois, certaines réactions peuvent dégénérer au point de devenir un désordre psychiatrique tels des épisodes de delirium, un syndrome de stress post-traumatique ou une dépression majeure (Steiner et Clark, 1977; Avni, 1980; Watkins et al., 1988; Patterson, Everett, Bombardier, Questad, Lee et Marvin, 1993; Tedstone et Tarrier, 1997, Taal et Faber, 1998).

Quelques chercheurs ont tenté d'évaluer la relation entre certaines mesures psychologiques et l'intensité de la douleur ressentie. Par exemple, Choinière et collaborateurs (1989) ont trouvé des relations significatives entre la douleur au repos, l'anxiété et la dépression, selon lesquelles une douleur plus intense serait reliée à des niveaux d'anxiété et de dépression plus élevés. De plus, ces mêmes auteurs ainsi que

Charlton et collaborateurs (1983) ont noté que les patients qui étaient hospitalisés pour de plus longues périodes avaient tendance à être plus anxieux et déprimés.

Pour leur part, Perry, Cella, Falkenberg, Heidrich et Goodwin (1987) ont observé que les patients présentant des symptômes de stress post-traumatique aigu rapportaient plus de douleur au repos et durant les procédures thérapeutiques que les patients asymptomatiques. En ce qui concerne les antécédents psychiatriques, l'abus de substance et l'intensité de la douleur, aucune relation significative n'a été observée (Klein et Charlton, 1980; Perry et al., 1981).

Bien que ces études ont démontré que certains symptômes de détresse psychologique semblent influencer l'intensité de la douleur exprimée, les évidences sont minces et aucun lien causal n'a pu être établi. Davantage de recherches sont nécessaires afin de déterminer si les symptômes de détresse psychologique aiguë prédisposent les patients à des niveaux de douleur plus intense ou vice versa.

#### Perturbations de sommeil chez les patients brûlés

La présence de perturbations du sommeil (PS) chez les victimes de brûlures est un domaine de recherche quasi inexploré. Un certain nombre d'études (Miller, Gardner et Mlott, 1976; Blumenfield et Reddish, 1987; Courtemanche et Robinow, 1989; Silva, Leong et Ferrari, 1991; Helm, 1992; Ehde, Patterson, Wiechman et Wilson, 1999) ont observé que les patients brûlés se plaignent souvent de

perturbations au niveau de leur sommeil. Les quelques études portant sur ce sujet rapportent la présence de PS tels que l'insomnie, les éveils répétés et la présence de cauchemars fréquents durant l'hospitalisation et dans les mois qui suivent.

Dotson, Kibbee et Eland (1986) ont été les premiers à évaluer les problèmes de sommeil chez les patients brûlés. Pour ce faire, ils ont étudié 12 patients hospitalisés durant 20 jours consécutifs et ont effectué des mesures subjectives de profondeur et de satisfaction du sommeil en plus d'évaluer le nombre de réveils et nombre total d'heures de sommeil par nuit. Malgré la nature subjective des mesures, leurs résultats ont confirmé l'hypothèse que les patients brûlés étaient privés de sommeil durant l'hospitalisation. Ces auteurs ont aussi constaté que la sévérité des brûlures (exprimée en termes de la SCB) n'était pas corrélée avec les mesures du sommeil. En fait, ils ont remarqué que la qualité du sommeil des patients était pire la veille de la visite générale des médecins. D'après cette observation, ils ont proposé que l'anxiété, souvent présente la veille des visites médicales, influençait la qualité du sommeil.

Plus récemment, Lawrence, Fauerbach, Eudell, Ware et Munster (1998) ont effectué une étude prospective dans le but de mesurer la prévalence et la chronicité des PS chez les patients brûlés. Pour ce faire, ils ont effectué des mesures durant l'hospitalisation (n=237), une semaine suivant le congé (n=149) et deux mois après le congé (n=91). Ils ont noté que 50% des patients rapportaient des perturbations au niveau de leur sommeil au moment des deux premières mesures alors que 40% des patients rapportaient toujours des perturbations deux mois après le congé de l'hôpital.

Ces résultats démontrent que le sommeil des patients brûlés est perturbé, que ce phénomène est commun et peut souvent être chronique. De plus, ces auteurs ont constaté que les mesures de détresse émotionnelle telles que l'anxiété, la dépression et les symptômes de stress post-traumatique pouvaient significativement prédire la présence de PS au moment des trois mesures. Ils n'ont pas trouvé de relation significative entre les PS, la SCB et la douleur. Cependant, tout au long de cette étude, la douleur a été mesurée à partir du SF-36 Health Survey, et lors de l'administration du questionnaire durant l'hospitalisation, les patients devaient répondre en fonction de la présence de douleur avant l'incidence des brûlures. Par conséquent, ils n'ont pas évalué la relation entre les PS et l'intensité de la douleur des brûlures durant l'hospitalisation.

Kravitz, McCoy, Tomkins, Daly, Mulligan, McCauley, et al. (1993) ont étudié 82 enfants admis pour des chirurgies de reconstruction un an et plus suivant des brûlures sévères. Ces auteurs ont rapporté que leur population présentait toujours certains types de parasomnies comme l'énurésie (24%) et des cauchemars fréquents (37%) qui ne semblaient pas diminuer avec le temps. De plus, ils ont noté que 63% des enfants faisaient des siestes bien qu'ils soient au delà de l'âge d'en faire. Ainsi, ces résultats appuient l'hypothèse que les PS sont fréquents et persistent des années suivant les blessures initiales.

En 1994, Gottschlich, Jenkins, Mayes, Khoury, Kramer, Warden, et al. ont effectué des enregistrements polysomnographiques deux fois par semaine chez 11

patients pédiatriques. Les résultats ont dévoilé que la moyenne de la durée totale de sommeil sur une période de 24 heures atteignaient 10 heures et demi. Cependant, les auteurs ont noté des perturbations importantes au niveau de la distribution des stades de sommeil. En effet, ils ont observé une baisse importante de SP et une absence quasi-totale de SLP. Bien que cette étude a été effectuée sur une population pédiatrique et qu'elle ne fait pas mention des facteurs pouvant entraîner les PS observées, elle démontre de façon objective que les patients hospitalisés pour des brûlures étaient sévèrement privés de sommeil.

#### Objectifs de l'étude

La présente étude comporte deux objectifs. Le premier est de déterminer la fréquence et la nature des perturbations de sommeil chez des patients brûlés durant la première semaine de leur hospitalisation et d'évaluer si la qualité du sommeil est une source de variabilité dans l'intensité des douleurs qu'ils ressentent. Bien qu'il y ait relativement peu d'études sur les PS chez les patients hospitalisés pour des brûlures, nous présumons qu'un sommeil perturbé peut avoir un impact important sur la douleur diurne des patients brûlés et que cette dernière est suffisamment intense pour nuire au sommeil.

Le deuxième objectif est de clarifier la nature de la relation entre la qualité du sommeil et la douleur en évaluant, sur un base quotidienne, l'influence des

perturbations du sommeil sur l'intensité de la douleur ainsi que l'influence de celle-ci sur les perturbations de sommeil.

### Hypothèses de recherche

#### Hypothèse 1.

Les patients hospitalisés pour des brûlures ont un sommeil perturbé.

Subjectivement, les PS se manifesteront par une qualité appauvrie du sommeil, une plus courte durée de sommeil, des réveils fréquents et de nombreux cauchemars.

#### Hypothèse 2

Il semble exister pour la douleur chronique, une relation circulaire entre l'intensité de la douleur et les PS. Chez les patients brûlés, cette relation se manifestera par une augmentation des douleurs diurnes suite à une nuit de sommeil perturbé alors que des douleurs intenses seront, elles-mêmes, associés à un moins bon sommeil en termes de qualité et de durée subjectives, du nombre de réveils rapportés et de la présence de cauchemars.

ARTICLE  
(Soumis à *Pain*)

*Quality of sleep and its daily relationship to pain intensity in hospitalized adult burn patients*

Isabelle Raymond<sup>ab</sup> (1), Tore A. Nielsen<sup>b</sup> (1), Gilles Lavigne<sup>b</sup> (2), Christiane Manzini<sup>b</sup> (2) and Manon Choinière<sup>a\*</sup> (3)

<sup>a</sup>Burn Center, Hôtel-Dieu du Centre hospitalier de l'Université de Montréal and Centre d'étude du sommeil, <sup>b</sup>Hôpital Sacré-Cœur de Montréal, Montréal, Québec, Canada

(1) *Department of Psychiatry, University of Montreal*  
(2) *Department of Dental Medicine, University of Montreal*  
(3) *Department of Anesthesiology, University of Montreal*

Short Title: Quality of sleep and burn pain  
Key words: Sleep quality, acute pain, burns, hospitalization

*\* Corresponding author:*

*Burn Center*

*Hôtel-Dieu du Centre Hospitalier de l'université de Montréal*

*3840 St-Urbain*

*Montreal (Quebec) Canada*

*H2W 1T8*



## Summary

Sleep disturbances are frequently reported in victims following burn injuries. This prospective study was designed to assess sleep quality and to examine its daily relationship to pain intensity within the first week of hospitalization. Twenty-eight non-ventilated patients were interviewed during five consecutive mornings (N of observations = 140) to collect information about perceived quality of sleep (visual analogue scale, #hours, #awakenings, presence of nightmares). Pain intensity was assessed at rest (nighttime, morning, during the day) and following therapeutic procedures using a 0-10 numeric scale. Seventy-five percent of patients reported sleep disturbances at some point during the study although, in most patients, sleep quality was not consistently poor. Pooled cross-sections regression analyses showed significant temporal relationships between quality of sleep and pain intensity such that a night of poor sleep was followed by a significantly more painful day. Pain during the day was not found to be a significant predictor of poor sleep on the following night. These results support previous findings that perceived quality of sleep following burn injury is poor. Moreover, they show a daily relationship between quality of sleep and acute burn pain in which poor sleep is linked to higher pain intensity during the day.

## 1. Introduction

Hospitalized patients often complain of sleep disturbances (Jones et al., 1979; Lauri et al., 1997). These may be caused by a variety of exogenous factors such as environmental noise, bright lighting and repetitive staff interventions, or endogenous factors such as delirium, post-traumatic stress symptoms, depression, general anxiety, stress, inability to lie comfortably and pain (Miller et al., 1976; Rosenberg et al., 1994; see Phillips and Cousins, 1986 and Wooten, 1994 for reviews).

Although the functions of sleep still remain unknown, it is widely thought to be a necessary restorative and energy conservation process (Zepelin and Rechtschaffen, 1974; Adam and Oswald, 1983; Berger and Phillips, 1995). Therefore, poor sleep can have serious detrimental effects on health and recovery from illness. Sleep deprivation can lead to sleepiness, increased fatigue, negative mood and periods of misperception and disorientation (Johnson, 1969; Bonnet, 1994; Totterdell et al., 1994). It can also produce a decrease in the secretion of growth hormone (Takahashi et al., 1968; Sassin, 1969) which promotes anabolic activity, regulates body growth and stimulates tissue restoration (Adam and Oswald, 1977). Poor sleep may also be a contributing factor in lowering pain threshold, thereby increasing pain sensitivity and intensity (Cooperman et al., 1934; Ross, 1965; Johnson, 1969; Bonnet, 1994; Lentz et al., 1999).

Most research investigating relationships between sleep and pain has focused on either chronic pain patients (Pilowsky et al., 1985; Atkinson et al., 1988; Mahowald et al., 1989; Moldofsky 1993; Affleck et al., 1996; Morin et al., 1998; Drewes et al., 1998, Smith et al., 2000) or healthy volunteers exposed to experimental pain

stimulation (Drewes et al., 1997; Lavigne et al., 2000). Whether pain and poor sleep are causally linked remains unknown (Lavigne et al., 2001, in press). Nevertheless, taken together, such studies support the notion of an intimate relationship between chronic pain and poor sleep where pain may lead to sleep difficulties which, in turn, may exacerbate pain. To our knowledge, no study has investigated these relationships in acute pain situations in hospitalized patients.

Patients hospitalized for burn injuries experience severe pain on a daily basis. Pain is not only associated with the burn injury itself, but also with daily therapeutic procedures such as dressing changes, debridement and physiotherapy. Although sleep disturbances have often been observed in hospitalized burn patients (Miller, 1976; Blumenfield, 1987; Courtemanche and Robinow, 1989; Silva et al., 1991; Helm, 1992; Ehde et al., 1999), very few studies have investigated the frequency and duration of these problems. There have been reports that burn patients are sleep deprived (Dotson et al., 1986) and have persistent sleep disturbances such as insomnia, frightening dreams and nightmares (Kravitz et al., 1993; Lawrence et al., 1998). Only one study (Gottschlich et al., 1994) measured sleep objectively with polysomnography in burn patients noting a decrease of rapid eye movement sleep and an almost total absence of slow-wave sleep. However, this study was limited to a small sample (N=11) of children who were mechanically ventilated.

In light of the above findings, we suspect that a large proportion of patients who are hospitalized for burn injuries suffer from sleep difficulties, that these disturbances can lead to increased pain intensity, and that increased pain intensity, in turn, can affect sleep quality. The goal of the present study was thus to measure

interrelationships between sleep quality and pain intensity among a sample of adult burn patients during the first week following admission to hospital.

## **2. Methods**

### *2.1. Subjects*

Adult patients were recruited among successive admissions to the burn centers of the *Hotel-Dieu du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM)* and the *Centre hospitalier affilié universitaire de Québec (CHA)- Pavillon St-Sacrement*, between 1998 and 1999. Patients were selected for participation in this study if they were under 50 years of age, admitted within 72 hours of their burn injuries, and expected to be hospitalized for at least seven days. Participants had to be conscious, alert and capable of answering questionnaires in French. Patients requiring assisted mechanical ventilation or suffering from active neurological and/or psychiatric disorders were excluded.

Thirty-eight patients fitting the selection criteria were approached. Of these, 33 consented to participate. Five patients were subsequently dropped because of intubation (n = 1), amputation (n = 1), delirium related to alcohol withdrawal (n=2), and voluntary withdrawal of the study (n = 1), leaving a total sample size of 28 patients who completed the study.

## 2.2. Procedure

The protocol was approved by the Ethics Committee of both institutions. All patients were approached within 96 hours of their injuries, except for one, approached within 120 hours by the first investigator (I.R.) or one of the trained research assistants to explain the procedures of the study. Patients signed the consent form and were then administered the Sleep Questionnaire for Adults (SQA) to identify pre-existing sleep disturbances.

During the five following days, structured interviews were conducted every morning between 05:00 and 07:30 just after the patient woke up. These were to collect information on sleep during the preceding night, dream content (data not reported here) and pain levels. Interviews lasted 10-15 minutes and were taped on micro-cassette. Whether patients stayed in a private or semi-private room each night was also noted. During the day, the treating nurse assessed pain levels at rest every four hours with a 0-10 intensity scale routinely employed on the burn unit. In addition, the first investigator or the research assistant met with the patient within 30 minutes following dressing change or other painful therapeutic procedures to assess average pain level with the same numerical pain scale.

## 2.3. Measures

### 2.3.1. Pre-existing sleep problems

Pre-existing sleep disturbances were assessed with the Sleep Questionnaire for Adults (SQA; VitalAire Healthcare/Santé and Canadian Sleep Society, document FR BR 29, 1998). This 22-item self-report questionnaire, constructed by an expert

committee of the Canadian Sleep Society, identifies symptoms of insomnia and several parasomnias.

### 2.3.2. *Quality of sleep*

Subjective ratings of sleep quality were obtained with four measures: 1) The patients were asked to rate how they slept during the previous night using a visual analogue scale (VAS) (Scott and Huskisson, 1976; McDowell and Newell, 1996) consisting of a 10 cm horizontal line where the leftmost extreme corresponded to “slept very poorly” and the rightmost to “slept very well”. Also, patients estimated (2) the total number of hours slept, (3) the number of awakenings during the night and (4) the presence or absence of nightmares. Although subjective ratings of sleep quality are not as reliable as objective polysomnographic (PSG) measures, it has been reported that patients’ complaints of poor sleep correlate with PSG recordings of poor sleep (Lamberg, 2000) and that sleep VAS scores parallel changes detected with PSG recordings (Terzano and Parrino, 1992; Terzano et al., 1997). Moreover, facial burns prevent the use of electrodes for PSG recordings in most burn patients.

### 2.3.3. *Pain*

Pain intensity was measured with a 0-10 numeric scale where 0 represented “no pain at all” and 10 “unbearable pain”. Numerical rating scales are sensitive, reliable and simple to apply (Jensen et al., 1986; Guyatt et al., 1987; Jensen and Karoly 1992; Cleeland and Ryan 1994).

#### 2.4. Medication and other medical information

Analgesic medication was administered to the patients according to a standardized protocol in both burn centers. Every patient was provided with two prescriptions, one for pain at rest (*background pain*) and one for pain during therapeutic procedures such as dressing changes (*procedural pain*). The first prescription consisted of a continuous intravenous (IV) infusion or oral sustained-release formulation of morphine along with rescue doses given as needed. Procedural pain was controlled with IV bolus of morphine or oral short-acting morphine. Pain intensity, measured every four hours at rest and after each painful therapeutic procedure was charted in patients' medical files and used to adjust their analgesic medication. Anxiolytic medication consisted of lorazepam or oxazepam and was administered as needed during the day, at bedtime and/or during the night.

A research nurse reviewed all patients' medical charts to record information about analgesic and anxiolytic medications administered on data collection days (type, dose, route). The analgesic medication data were transformed into morphine equivalent doses using an oral/parenteral ratio of 2:1 (American Pain Society, 1999). Information about burn type and severity (expressed in percent of total body surface area) was also extracted from medical charts.

#### 2.5. Data Analysis

Patients' characteristics, medication data and sleep and pain measures were analyzed with descriptive statistics. Data obtained as continuous variables are

presented as means  $\pm$  SD. Pooled cross-sections regression analyses (Dielman, 1989) were conducted with Econometrics<sup>®</sup> computer program (Shazam, 1999) to examine interrelationships between sleep quality and pain intensity in a temporal sequence across the five days. This statistical method is based on ordinary least squares regression while also permitting removal of autocorrelations unique to each cross-section (i.e. subjects). This adjustment allows each within-subjects observation to be treated as independent assessments, thereby increasing sample size and statistical power. For all analyses,  $P < 0.05$  was used as the threshold for statistical significance.

### **3. Results**

#### *3.1. Patient characteristics*

Twenty-four men and four women aged between 17 and 50 years, ( $34.8 \pm 10.0$ ) completed the study. The extent of burns varied from 3.5 to 64%, with an average TBSA of  $15.5\% \pm 13.5$  and average length of hospitalization of  $16.6 \pm 9.7$  days (Range = 5-40). Burns were all due to thermal injuries except for three that were caused by electrical ( $n = 2$ ) and chemical ( $n = 1$ ) agents.

#### *3.2. Sleep Quality*

On average, data collection began 63.4 hours ( $\pm 21.9$ ) following the burn injury. Thirty-six percent of the patients reported pre-existing insomnia symptoms on the SQA. Eight patients slept in a private room for the duration of the study, 11 in a semi-private room whereas the others slept in both types of room. Patients reported sleeping an average of 6 hours per night ( $\pm 2.1$ ), with frequent awakenings ( $4.3 \pm 4.7$ ).

Thirty-nine percent of patients reported at least one nightmare during the study period. Scores on the sleep quality VAS ranged from 0 to 10 ( $5.4 \pm 2.6$ ). For descriptive purposes, the VAS ratings were recoded into the following three categories: poor sleep (0-4), average sleep (4.1-6) and good sleep (6.1-10). Frequencies for these categories are shown in Figure 1. It can be seen that most patients (93%) experienced at least one night of good sleep and 75% experienced at least one night of poor sleep during the five days of the study.

-----  
Insert Figure 1 about here  
-----

Sleep quality VAS scores, hours of sleep and number of awakenings were all significantly correlated in the expected directions, that is, patients reporting better sleep on the VAS also tended to report more hours of sleep and fewer awakenings (See Table 1). The average number of nightmares was significantly correlated only with the number of awakenings.

-----  
Insert Table 1 about here  
-----

### 3.3. *Pain Intensity*

Figure 2 shows the mean pain levels reported by patients at different times of the day during the five study days. When these scores were averaged across the study period and submitted to analysis of variance (one-way with repeated measures) and

post hoc mean comparisons (Tukey HSD test), the pain levels during therapeutic procedures ( $4.2 \pm 2.0$ ) as well as during the night ( $3.9 \pm 2.6$ ) were found to be significantly higher than those reported at rest ( $2.5 \pm 1.3$ ) and upon awakening ( $2.8 \pm 1.7$ ); ( $F = 12.077$ ;  $P < 0.0001$ ) (see Table 2).

-----  
Insert Figure 2 about here  
-----

-----  
Insert Table 2 about here  
-----

#### 3.4. Medication

Morphine was administered to all patients except one who was also given fentanyl due to uncontrollable side effects of morphine. The fentanyl doses were transformed into morphine equivalents ( $100 \mu\text{g}$  of fentanyl =  $10 \text{ mg}$  of morphine) (American Pain Society, 1999). In all cases, analgesic medication was administered by IV route. Seven patients were switched from IV to the oral route during the study period. Across the five days of the study, patients received an average of  $58.3 \pm 36.4$  mg of morphine per day for controlling pain at rest and during therapeutic procedures. When the amount of morphine given for procedural pain was excluded from the calculation, a slight but statistically significant difference was found between the quantities of morphine given at rest during the day and at night ( $t = 3.4$ ;  $p < 0.001$ ). The mean dose given per hour was slightly higher during the day ( $2.5 \pm 1.8 \text{ mg / h}$ )

than at night ( $2.0 \pm 1.5$  mg / h). Figure 3 shows mean morphine doses on each of the 5 study days.

-----  
Insert Figure 3 about here  
-----

Table 3 gives the percentage of patients who received anxiolytic medication (0.5 – 2.0 mg of lorazepam or 15 – 30 mg of oxazepam) on each study day. About two-thirds of the patients were given benzodiazepines at some point during the study period (5% only during the day, 32% only at bedtime or during the night, 63% at both times).

-----  
Insert Table 3 about here  
-----

### *3.5. Interrelationships between pain and sleep*

Two sets of pooled cross-sections regression analysis were carried out to examine the interrelationships between sleep and pain. The first set was aimed at predicting sleep quality. Separate analyses were conducted for three sleep variables—i.e., sleep quality VAS, estimated hours of sleep and number of awakenings. Independent variables were pain intensity during the night and during the previous day (at rest and during therapeutic procedures), morphine dosage (in mg) and benzodiazepine administration (yes/no) at night and during the previous day, and whether or not the patient slept in a private room. Age, burn severity (TBSA) and prior sleep disturbances were also included in the model. Results of the regression

analysis are summarized in Table 4. Not all patients completed all rating scales at each time of observation therefore sample size varied between 100 and 140 observations depending on the variable. Bonferroni adjustments were applied on dependent measures and only variables predicting more than one dependent measure were considered. High pain levels at night was the best predictor of poor sleep. Patients who received more morphine during the night tended to report better sleep. None of the variables assessing pain intensity earlier in the day predicted sleep quality.

-----  
Insert Table 4 about here  
-----

Table 5 shows the results of the second set of analyses aimed at predicting pain intensity. Independent variables entered into the model were the sleep variables measured during the night: sleep quality VAS, hours of sleep, number of awakenings, and report of nightmare (yes/no), along with the other predictors included in the previous analysis. Separate regression analyses were conducted for pain during the night, and pain upon awakening, at rest and during therapeutic procedures measured on the following day.

Patients who had sleep disturbances prior to their burn injuries tended to report higher levels of pain during the night, upon awakening, and during therapeutic procedures than those who did not. High pain scores at night and during the day were predicted by either low scores on the sleep VAS, more awakenings or by the absence

of nightmares. Patients who reported more pain during the night received more morphine. Further, patients who reported more pain at rest and during therapeutic procedures were given benzodiazepines during the day.

-----  
Insert Table 5 about here  
-----

#### **4. Discussion**

The present study is the first to demonstrate interrelationships between pain and sleep in patients hospitalized for burn injuries. Sleep disturbances were observed in about 75% of the patient sample, confirming earlier observations with hospitalized patients (Dlin et al., 1971; Johns et al., 1974; Orr and Stahl, 1977; Broughton and Baron, 1978; Jones et al., 1979; Kavey and Altshuler, 1979, Aurell and Elmqvist, 1985; Lauri et al., 1997). However, in most patients, sleep quality was not consistently poor. Almost all patients reported at least one good night of sleep and close to 50% reported as many as 3 good nights across the 5-day duration of the study. The diminished sleep quality that was observed did not appear to be related to pre-existing sleep disturbances (e.g., insomnia symptoms). All patients, with or without a history of sleep problems, reported poor sleep at one time or another during the first week of hospitalization.

Results from the regression analyses revealed that nighttime pain was a selective determinant of poor sleep. The intensity of pain reported during the night

predicted poor sleep on most measures whereas daytime pain intensities at rest and during therapeutic procedures did not. Daytime pain in chronic pain patients (e.g. fibromyalgia) has been reported to affect sleep on the following night (Affleck et al., 1996). Therefore, it is possible that for hospitalized burn patients the effects of daytime pain on sleep may not become evident until several days or weeks have elapsed. Nevertheless, our finding of a selective effect of nighttime pain on sleep indicates that reduction of pain during the night may promote better sleep, as patients who received more analgesic medication did also report better sleep.

As expected in burn patients, (Perry et al., 1981; Choinière, 1994) pain intensity ratings were significantly higher for procedural pain than they were for background pain during the day. However, patients reported higher levels of background pain during the night than during the day. It is unlikely that this difference was due to the fact that patients received slightly less morphine during the night. Although significant, the difference was small (0.5 mg/h). Rather, the difference may be due to circadian variations in pain perception since pain intensity is known to fluctuate with circadian phase in other pain syndromes (see Labreque et al., 1997 for review). Another possible explanation is that pain perception may be enhanced by certain exogenous factors only present during the night e.g., being alone in the dark, less nursing activity in the room. Regardless of the explanation, the present results suggest that extra care be taken to reduce patients' pain during the night if sleep quality is to be improved

The present findings also reveal that poor sleep quality was a potent predictor of all aspects of pain in hospitalized burn patients. Poor sleep during the night (low score on the sleep quality VAS, frequent awakenings) was associated with higher pain intensities on the following day. This may indicate that treating sleep disturbances as an adjunct symptom may help to lessen patient suffering during hospitalization. Such treatment may involve simple strategies to improve sleep hygiene (e.g. less noise, fewer awakenings by staff), and better control of pain at night as described in the previous section.

Patients' self-reports of pre-existing sleep disturbances were found to be predictive of higher pain intensities on some measures (during the night and during therapeutic procedures). This relationship may reflect a chronic effect of non-restorative sleep on pain sensitivity and may indicate that non-restorative sleep has an immediate, as well as a chronic, influence on pain perception. It is also possible that the observed relationship between pre-existing sleep problems and pain may simply reflect a general tendency of some patients to complain more or to exaggerate symptoms, whether they be pain- or sleep-related in origin. Measures of hypochondriacal personality attributes may be needed to exclude this possibility in future studies.

An unexpected finding was that nightmare occurrence was predictive of lower pain intensities. There is no ready explanation for this finding, although some possibilities may be proposed. Since nightmares usually arise from long uninterrupted

episodes of rapid-eye movement (REM) sleep (Hartmann, 1984), it may be that their occurrence is an indirect result of REM sleep rebound reflecting better sleep, REM sleep consolidation, or perhaps sleep consolidation more generally. If subjects are sleeping well enough to experience lengthy nightmares, then perhaps they are drawing benefits from more restorative sleep. Another possibility is that nightmares serve some short-term adaptational function that affects pain perception. Dreaming in general has been proposed to serve a desensitization function (Perlis and Nielsen, 1993); nightmares may be viewed as an intensified form of such desensitization that may alter pain perception.

In summary, our results show that (1) patients hospitalized for burn injuries suffer from sleep disturbances, (2) poorly controlled pain can worsen sleep quality, and (3) sleep disturbances can exacerbate pain during the first week of hospitalization. The findings clearly indicate the need for judicious balance in the control of both pain and sleep to alleviate the pain-sleep disruption cycle. Certainly, all measures possible should be taken to improve sleep hygiene and promote sleep which, in turn, may reduce pain intensity the following day. In a complimentary fashion, greater attention to the alleviation of pain at night may directly improve sleep quality.

### **Acknowledgements**

This research was supported by a grant from the Réseau des grands brûlés du Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) et de la Fondation des pompiers du Québec pour les grands brûlés to M.C. and by a grant from the Canadian Institutes of

Health Research (CIHR) to T.N.. We thank Jean-Mathieu Beaugard and Marie-Lynn Doiron Racine for help with data collection and H el ene Lanct ot for having reviewed the medical charts. We are also grateful to Marc Dumont and Jean Paquet for their assistance in the statistical analyses. This project could not be possible without the collaboration of all patients and staff of the Burn Units and we thank them for their cooperation.

### **Reference List**

Adam K. and Oswald I. Sleep is for Tissue Restoration. *Journal of the Royal College of Physicians of London* 1977; 11: 376-388.

Adam K. and Oswald I. Protein Synthesis, Bodily Renewal and the Sleep-Wake Cycle. *Clinical Science* 1983; 65: 561-567.

Affleck G., Urrows S., Tennen H., Higgins P. and Abeles M. Sequential Daily Relations of Sleep, Pain Intensity, and Attention to Pain among Women with Fibromyalgia. *Pain* 1996; 68: 363-368.

American Pain Society. *Principles of Analgesic Use in the Treatment of Acute and Cancer Pain*. American Pain Society, Glenview IL, 1999.

Atkinson J.H., Ancoli-Israel S., Slater M.A., Garfin S.R. and Gillin J.C. Subjective sleep disturbance in chronic back pain. *Clinical Journal of Pain* 1988;4: 225-232.

Aurell J. and Elmqvist D. Sleep in the Surgical Intensive Care Unit: Continuous Polygraphic Recording of Sleep in Nine Patients Receiving Postoperative Care. *British Medical Journal* 1985; 290: 1029-1032.

Berger R.J. and Phillips N.H. Energy Conservation and Sleep. *Behavioural Brain Research* 1995; 69: 65-73.

Blumenfield M. and Reddish P.M. Identification of Psychologic Impairment in Patients with Mild-Moderate Thermal Injury: Small Burn, Big Problem. *General Hospital Psychiatry* 1987; 9: 142-146.

Bonnet M.H., Sleep Deprivation. In: Kryger M.H., Roth T. and Dement W.C., editors. *Principles and Practice of Sleep Medicine, Vol.2.* Philadelphia : WB Saunders Company, 1994. pp. 50-67.

Broughton R. and Baron R. Sleep Patterns in the Intensive Care Unit and on the Ward after Acute Myocardial Infarction. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 1976;45: 348-360.

Choinière M. Pain of Burns. In: Wall P.D. and Melzack R., editors. *Textbook of Pain, Vol.3,* London: Churchill Livingstone, 1994. pp. 523-537.

Cleeland C.S. and Ryan K.M. Pain assessment: global use of the Brief Pain Inventory. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore* 1994; 23: 129-137.

Cooperman N.R., Mullin F.G. and Kleitman N. Studies on the Physiology of Sleep: XI Further Observations on the Effects of Prolonged Sleeplessness. *American Journal of Physiology* 1934; 107: 589-593.

Courtemanche D.J. and Robinow O. Recognition and Treatment of the Post-Traumatic Stress Disorder in the Burn Victim. *Journal of Burn Care & Rehabilitation* 1989;10: 247-250.

Dielman T.E. *Pooled Cross-Sectional and Time Series Data Analysis*. New York: Marcel Dekker Inc., 1989.

Dlin B.M., Rosen H., Dickstein K., Lyons J.W. and Fischer H.K. The problem of sleep and rest in the intensive care unit. *Psychosomatics* 1971;12: 155-163.

Dotson C.H., Kibbee E. and Eland J.M. Perception of Sleep Following Burn Injury. *Journal of Burn Care & Rehabilitation* 1986; 7: 105-108.

Drewes A.M., Nielsen K.D., Arendt-Nielsen L., Birket-Smith L. and Hansen L.M. Pain and Sleep. The Effects of Cutaneous and Deep Pain on the Electroencephalogram During Sleep- An Experimental Study. *Sleep* 1997; 20: 632-640.

Drewes A.M., Svendsen L., Taagholt S.J., Bjerregard K., Nielsen K.D. and Hansen B. Sleep in Rheumatoid Arthritis: A Comparison with Healthy Subjects and Studies of Sleep/wake interactions. *British Journal of Rheumatology* 1998; 37: 71-81.

Ehde D.M., Patterson D.R., Wiechman S.A. and Wilson L.G. Post-Traumatic Stress Symptoms and Distress Following Acute Burn Injury. *Burns* 1999; 25: 587-592.

Gottschlich M.M., Jenkins M.E., Mayes T., Khoury J., Kramer M., Warden G.D. and Kagan R. A Prospective Clinical Study of the Polysomnographic Stages of Sleep After Burn Injury. *Journal of Burn Care & Rehabilitation* 1994; 15: 486-492.

Guyatt G.H., Townsend M., Berman L.B. and Keller J.L. A Comparison of Likert and Visual Analogue Scales for Measuring Change in Function. *Journal of Chronic Disease* 1987; 40: 1129-1133.

Hartmann E. *The nightmare: The psychology and the biology of terrifying dreams.* New York: Basic Books, 1984.

Helm P.A. Burn Rehabilitation: Dimensions of the Problem. *Clinics in Plastic Surgery* 1992; 19: 551-559.

Jensen M.P., Karoly P. and Braver S. The Measurement of Clinical Pain Intensity: a Comparison of Six Methods. *Pain* 1986; 27: 117-126.

Jensen M.P., Karoly .P. Self-report scales and procedures for assessing pain in adults. In: Turk D.C.and Melzack R., editors. Handbook of Pain Assessment, New York: Guilford Press, 1992. pp. 135-151.

Johns J., Larger A.A., Masterton J.P. and Dudley H.A.F. Sleep and Delirium after Open Heart Surgery. British Journal of Surgery 1974; 61: 377-381.

Johnson L.C. Psychological and Physiological Changes Following Total Sleep Deprivaion. In: Kales A., editor. Sleep Physiology and Pathology, Philadelphia: J.B. Lippincott, 1969. pp. 206-220.

Jones J., Hoggart B., Withey J., Donaghue K and Ellis B.W. What the Patients Say: A Study of Reactions to an Intensive Care Unit. Intensive Care Medicine 1979; 5: 89-92.

Kavey N.B. and Altshuler K.Z. Sleep in Herniorrhaphy Patients. American Journal of Surgery 1979; 138: 139

Kravitz M., McCoy B.J., Tomkins D.M., Daly W., Mulligan J., McCauley R.L., Robson M.C. and Herndon D.N. Sleep Disorders in Children After Burn Injury. Journal of Burn Care & Rehabilitation 1993; 14: 83-90.

Lamberg L. Chronic Pain Linked with Poor Sleep; Exploration of Causes and Treatment. JAMA 1999; 281: 691-692.

Lauri S., Lepisto M. and Kappeli S. Patients' Needs in Hospital: Nurses' and Patients's views. *Journal of Advanced Nursing* 1997; 25: 339-346.

Lavigne G.J., Brousseau M., Montplaisir J. and Mayer P. Pain and sleep disturbances. In: Lund J.P., Lavigne G.J., Dubner R. and Sessle B., editors. *Orofacial Pain: From basis science to clinical management*. Chicago: Quintessence Publishing Co., 2001. pp. 139-150. (in press).

Lavigne G.J., Zucconi M., Castronovo C. and Manzini C. Sleep Arousal Response to Experimental Thermal Stimulation during Sleep in Human Subjects Free of Pain and Sleep Problems. *Pain* 2000; 84: 283-290.

Lawrence J.W., Fauerbach J., Eudell E., Ware L. and Munster A.M. Sleep Disturbances After Burn Injury: A Frequent Yet Understudied Complication. *Journal of Burn Care & Rehabilitation* 1998; 19: 480-486.

Lentz M.J., Landis C.A., Rothermel J. and Shaver J.L.F. Effect of selective slow wave sleep disruption on musculoskeletal pain and fatigue in middle aged women. *The Journal of Rheumatology* 1999; 26: 1586-1592.

Mahowald M.W., Mahowald S.R., Bundlie S.R. and Ytterberg S.R. Sleep fragmentation in rheumatoid arthritis. *Arthritis and Rheumatism* 1989; 32: 974-983.

McDowell I. and Newell C. Pain Measurements. In: McDowell I. and Newell C. editors. *Measuring Health. A Guide to Rating Scales and Questionnaires*, Vol.2, New York: Oxford University Press, 1996. pp. 335-346.

Miller W.C., Gardner N. and Mlott S.R. Psychological Support in the Treatment of Severely Burned Patients. *Journal of Trauma* 1976; 16: 722-725.

Moldofsky H. Sleep and Musculoskeletal Pain. In: Voeroy H. and Merskey H. editors. *Progress in Fybromyalgia and Myofascial Pain*. Elsevier Science, 1993. pp. 137-147.

Morin C.M., Gibson D. and Wade J. Self-Reported Sleep and Mood Disturbances in Chronic Pain Patients. *Clinical Journal of Pain* 1998; 14: 311-314.

Orr W.C. and Stahl M.L. Sleep Disturbances After Open Heart Surgery. *American Journal of Cardiology* 1977; 39: 196-201.

Perlis, M.L. and Nielsen, T.A. Mood regulation, dreaming and nightmares: Evaluation of a desensitization function for REM sleep. *Dreaming* 1993; 3: 243-257.

Perry S., Heidrich G. and Ramos E. Assessment of pain by burned patients. *Journal of Burn Care & Rehabilitation* 1981; 2: 322-326.

Phillips G.D. and Cousins M.J. Neurological Mechanisms of Pain and the Relationship of Pain, Anxiety, and Sleep. In: Cousins M.J. and Phillips G.D. editors. Acute Pain Management, New York: Churchill Livingstone, 1986. pp. 21-48.

Pilowsky I., Crettenden I. and Townley M. Sleep Disturbances in Pain Clinic Patients. Pain 1985; 23: 27-33.

Rosenberg J., Wilschiodtz G., Pedersen M.H., Von Jessen F. and Kehlet H. Late postoperative nocturnal episodic hypoxaemia and associated sleep pattern. British Journal of Anaesthesia 1994; 72: 145-150.

Ross J.J. Neurological Findings After Prolonged Sleep Deprivation. Archives in Neurology 1965; 12: 399-403.

Sassin J.F., Parker D.C., Mace J.W., Gotlin R.W., Johnson L.C. and Rossman L.G. Human Growth Hormone release: Relation to Slow-Wave Sleep and Sleep-Waking Cycles. Science 1969; 165: 513-515.

Scott J. and Huskisson E.C. Graphic Representation of Pain. Pain 1976; 2: 175-184.

Silva J.A., Leong G.B. and Ferrari M.M. Posttraumatic Stress Disorder in Burn Patients. Southern Medical Journal 1991; 84: 530-531.

Smith M.T., Perlis M.L., Smith M.S., Giles D.E. and Carmody T.P. Sleep quality and presleep arousal in chronic pain. *Journal of Behavioral Medicine* 2000; 23: 1-13.

Takahashi Y., Kipnis D.M. and Daughaday W.H. Growth Hormone Secretion during Sleep. *Journal of Clinical Investigation* 1968; 47: 2079-2090.

Terzano M.G. and Parrino L. Evaluation of EEG Cyclic Alternating Pattern during Sleep in Insomniacs and controls under Placebo and Acute Treatment with Zolpidem. *Sleep* 1992; 15: 64-70.

Terzano M.G., Parrino L., Boselli M., Spaggiari M.C., Di Giovanni G. and Smerieri A. Sensitivity of Cyclic Alternating Pattern to Prolonged Pharmacotherapy: a 5-Week Study Evaluating Zolpidem in Insomniac Patients. *Clinical Neuropharmacology* 1997; 20: 447-454.

Totterdell P., Reynolds S., Parkinson B. and Briner R.B. Associations of Sleep with Everyday Mood, Minor Symptoms, and Social Interaction experience. *Sleep* 1994; 17: 446-475.

Wooten V., Medical Causes of Insomnia. In: Kryger M.H., Roth T. and Dement W.C., editors. *Principles and Practice of Sleep Medicine, Vol.2*. Philadelphia: W.B Saunders Company, 1994. pp. 509-522.

Zepelin H. and Rechtschaffen A. Mammalian Sleep, Longevity, and Energy

Metabolism. Brain, Behavior & Evolution 1974; 10: 425-470.

Captions

Tables

Table 1

VAS = Visual Analogue Scale,  $**P < 0.01$ .

Table 3

Administered benzodiazepines consisted of either 0.5-2mg of lorazepam or 15-30mg of oxazepam.

Table 4

VAS = Visual Analogue Scale, <sup>a</sup>Variables measured on the preceding day,  $R^2 =$  percent of explained variance,  $*P \leq .05$ ,  $**P \leq .017$ .

Table 5

VAS = Visual Analogue Scale, <sup>a</sup>Variables measured on the preceding night,  $R^2 =$  percent of explained variance,  $*P \leq .05$ ,  $**P \leq .0125$ .

## Figures

Fig. 1. Percentage of patients reporting good and poor sleep across the five days of the study.

 = Poor sleep  
 = Good sleep

Fig. 2. Mean pain levels across the five days of the study

▲ = Pain during procedures, ● = Pain upon awakening, ■ = Pain at rest, × = Pain during the night.

Fig. 3. Mean doses of morphine at rest during the day and during the night across the five days of the study.

Intravenous morphine equivalent doses are expressed in mg / h, ● = Daytime, ■ = Nighttime.

Figure 1

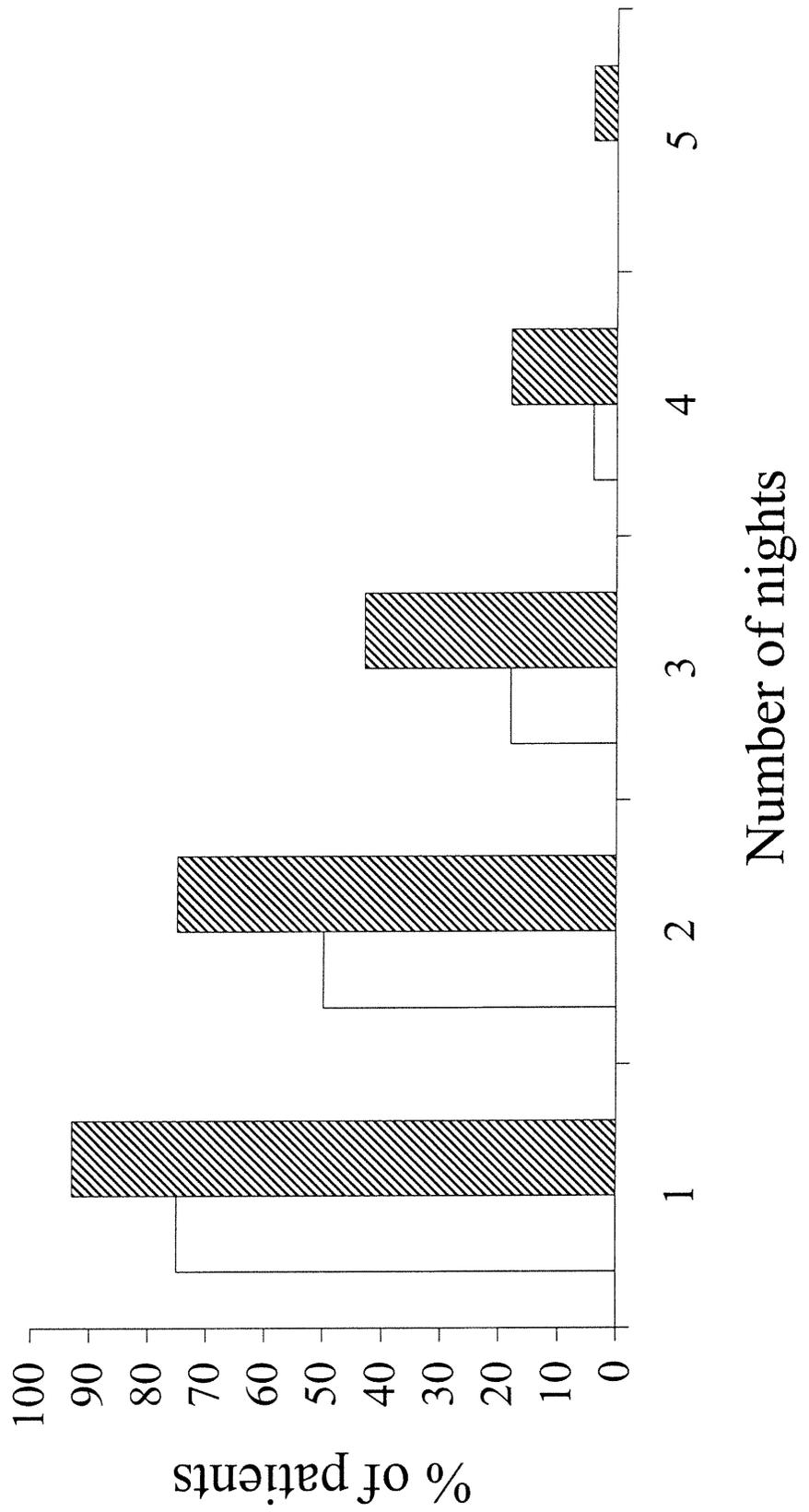


Table 1  
 Pearson Correlations Between Sleep Variables.

	Sleep quality VAS	Number of hours	Number of awakenings	Nightmares
Sleep quality VAS				
Number of hours	0.607**			
Number of awakenings	-0.266**	-0.324**		
Nightmares	-0.109	-0.058	0.301**	

Figure 2

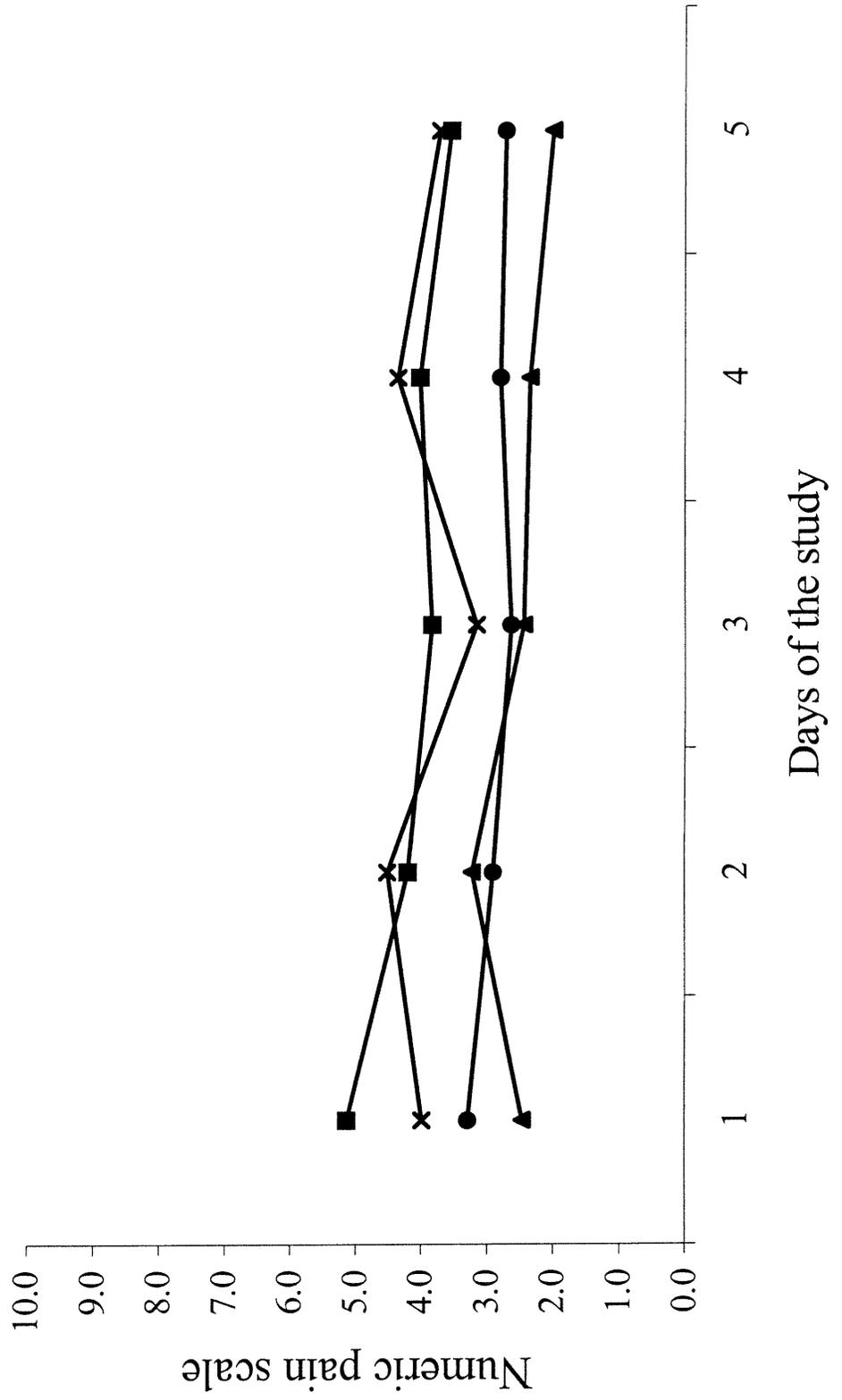


Table 2  
 P-values for post-hoc Tukey HSD tests on mean pain levels at different times.

	Pain during the night	Pain upon awakening	Pain at rest	Pain during procedures
Pain during the night				
Pain upon awakening	0.0091			
Pain at rest	0.0006	0.7833		
Pain during procedures	0.8268	0.0007	0.0002	

Figure 3

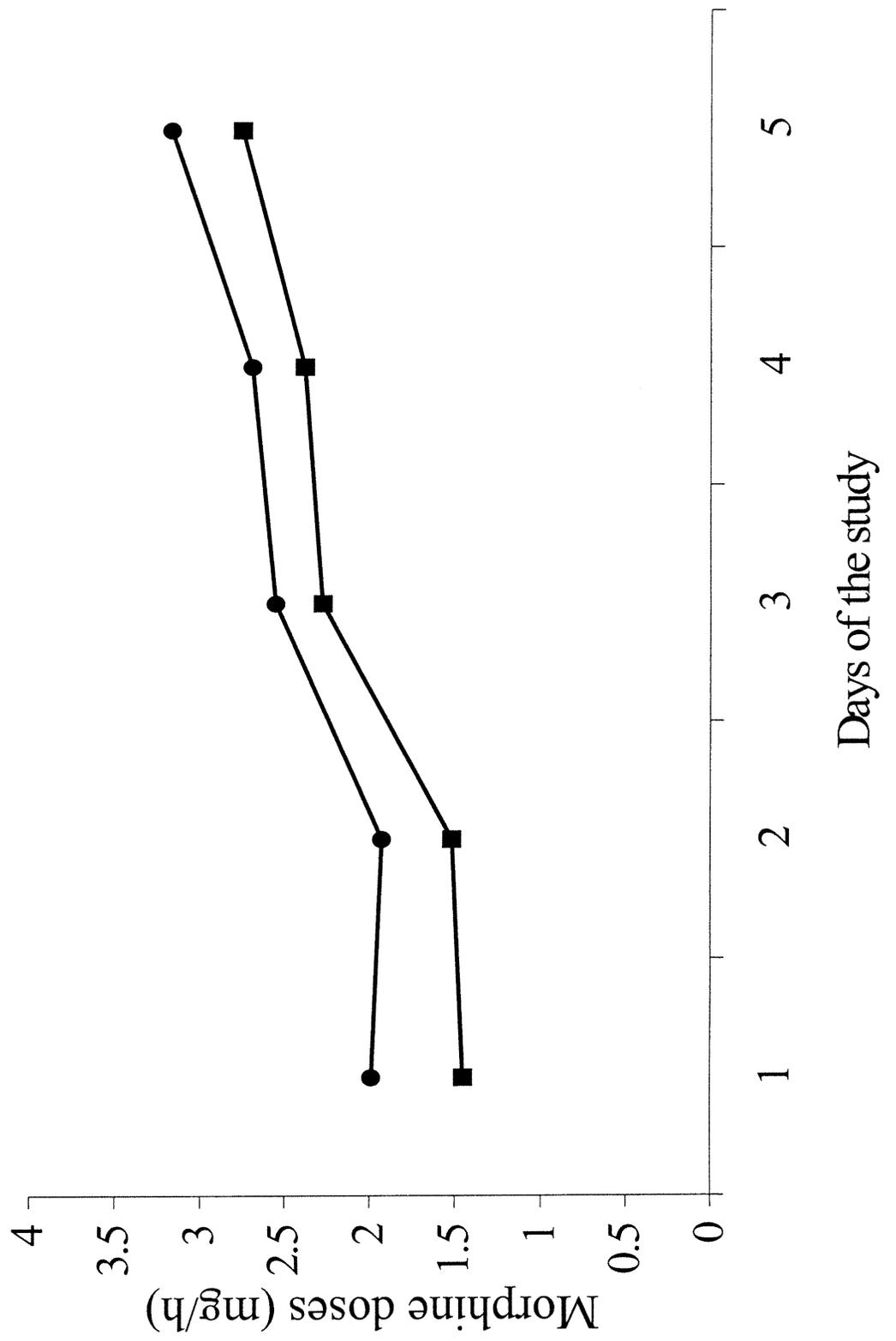


Table 3  
 Percentage of patients receiving benzodiazepines during each day and night of the study.

	Day 1		Day 2		Day 3		Day 4		Day 5	
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Daytime	21	6	21	6	18	5	21	6	14	4
Nighttime	29	8	46	13	39	11	32	9	36	10

Table 4  
Results of pooled cross-sections regression analyses, with sleep quality measures as dependent variables.

	Sleep quality VAS		# Hours		# Awakenings	
	Partial r	R <sup>2</sup> = 0.34	Partial r	R <sup>2</sup> = 0.24	Partial r	R <sup>2</sup> = 0.27
Pain during the night	-0.43**		-0.18*		0.47**	
Pain at rest <sup>a</sup>	ns		ns		ns	
Pain during procedures <sup>a</sup>	ns		ns		ns	
Morphine dosage – nighttime	0.24**		0.36**		ns	
Morphine dosage - daytime <sup>a</sup>	ns		-0.18*		ns	
Benzodiazepines – nighttime	0.19*		ns		ns	
Benzodiazepines - daytime <sup>a</sup>	ns		ns		ns	
Type of room	ns		ns		ns	
Age	ns		ns		ns	
Burn severity	ns		ns		ns	
Prior sleep disturbances	ns		ns		ns	

Table 5  
Results of pooled cross-sections regression analyses, with pain intensity measures as dependent variables.

	Pain during the night	Pain upon awakening	Pain at rest	Pain during procedures
	$R^2 = 0.48$	$R^2 = 0.46$	$R^2 = 0.38$	$R^2 = 0.58$
	<u>Partial r</u>	<u>Partial r</u>	<u>Partial r</u>	<u>Partial r</u>
Sleep quality VAS <sup>a</sup>	-0.22*	-0.25**	ns	-0.26**
# Hours <sup>a</sup>	ns	ns	ns	ns
# Awakenings <sup>a</sup>	0.31**	0.22*	0.28**	ns
Nightmares <sup>a</sup>	-0.21*	ns	ns	-0.33**
Morphine dosage - nighttime <sup>a</sup>	0.30**	0.19*	ns	ns
Morphine dosage - daytime	ns	ns	0.21*	0.22*
Benzodiazepines - nighttime <sup>a</sup>	ns	ns	ns	ns
Benzodiazepines - daytime	ns	ns	0.24**	0.34**
Type of room <sup>a</sup>	ns	-0.26**	ns	ns
Age	ns	ns	.19*	ns
Burn severity	ns	ns	ns	ns
Prior sleep disturbances	0.52**	0.37**	ns	0.56**

## DISCUSSION GÉNÉRALE

Le premier objectif de cette étude était de déterminer la fréquence et la nature des perturbations du sommeil chez des patients brûlés durant la première semaine de l'hospitalisation. Le deuxième objectif était d'évaluer le lien entre la qualité du sommeil et l'intensité de la douleur. Pour ce faire, nous avons, sur une base quotidienne, mesuré subjectivement la qualité du sommeil et sa relation avec l'intensité de la douleur ainsi que le rôle de celle-ci sur les perturbations de sommeil. À notre connaissance, la présente est la première étude clinique à évaluer la relation temporelle entre la qualité du sommeil et une douleur de type aigu.

#### Fréquence des perturbations du sommeil (PS)

Vingt-huit patients ont évalué la qualité de leur sommeil sur une période de cinq jours durant la première semaine de l'hospitalisation. Soixante-quinze pour cent d'entre eux ont rapporté des perturbations au niveau de la qualité, de la durée et de la fragmentation de leur sommeil ainsi qu'au niveau de la fréquence des cauchemars. Ces résultats corroborent ceux d'études précédentes quant à la nature et la fréquence des PS dans le milieu hospitalier (Dlin et al., 1971; Johns et al., 1974; Orr et Stahl, 1977; Broughton et Baron, 1978; Jones et al., 1979; Kavey et Altshuler, 1979; Aurell et Elmqvist, 1985; Lauri et al., 1997; Lawrence et al., 1998). Ces résultats appuient la première hypothèse de l'étude, c'est-à-dire la qualité du sommeil est fréquemment perturbée durant la première semaine de l'hospitalisation suivant des brûlures sévères. Toutefois, sur un plan global, la qualité du sommeil n'était pas constamment mauvaise. En effet, la grande majorité des patients ont rapporté au moins une bonne

nuit de sommeil et près de 50% ont rapporté jusqu'à trois bonnes nuits de sommeil durant les cinq jours de l'étude.

### Relation entre les PS et l'intensité de la douleur

Les résultats de la présente étude ont révélé qu'une qualité appauvrie du sommeil, mesurée à partir de l'échelle visuelle analogique (EVA) et du nombre de réveils, était en mesure de prédire l'intensité de la douleur durant la nuit, au réveil, au repos et durant les procédures thérapeutiques. En fait, la qualité du sommeil expliquait une importante partie de la variance de ces douleurs. Ainsi, un mauvais sommeil était associé à des niveaux plus intenses de douleur durant la nuit et durant la journée suivante.

L'intensité de la douleur durant la nuit s'est avérée significativement reliée à la présence des PS, c'est-à-dire, plus les patients rapportaient de la douleur intense durant la nuit, plus ils rapportaient un mauvais sommeil. Cependant, l'intensité des douleurs durant la journée au repos et durant les procédures thérapeutiques n'était pas en mesure de prédire la qualité du sommeil la nuit suivante. Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que la douleur continue durant la nuit dérange le sommeil, mais que l'intensité des douleurs ressenties durant la journée aurait peu ou pas de répercussions sur le sommeil ultérieur. Aussi, ces résultats laissent entendre qu'un contrôle efficace de la douleur durant la nuit est nécessaire pour promouvoir un bon sommeil, puisque les patients recevant plus de médication analgésique avaient tendance à rapporter un meilleur sommeil.

Globalement, ces résultats supportent, en partie, la deuxième hypothèse; d'une part, la qualité du sommeil et l'intensité de la douleur durant la nuit étaient significativement reliées, et d'autre part, les PS étaient en mesure de prédire l'intensité de la douleur durant la journée suivante.

Il a été observé que la présence de cauchemars était significativement reliée à des intensités plus faibles de douleur durant la journée du lendemain. Quelques possibilités sont proposées afin d'expliquer ces résultats inattendus. Puisque les cauchemars proviennent de longues périodes ininterrompues de sommeil paradoxal (SP) (Hartmann, 1984), il se peut que la présence de cauchemars soit le résultat indirect d'un rebond de SP, d'une consolidation du SP ou même d'une consolidation plus générale du sommeil, tous indicateurs d'un meilleur sommeil. Donc, si les patients ont dormi assez longtemps pour avoir des cauchemars, il est possible qu'ils aient bénéficié d'un sommeil récupérateur. Une autre explication possible est que les cauchemars ont une fonction adaptative reliée aux mécanismes de la douleur. En 1993, Perlis et Nielsen ont proposé que les rêves avaient un rôle de désensibilisation, notamment par rapport aux émotions fortes. Il est donc possible que les cauchemars représentent une forme plus intense d'une telle désensibilisation.

Les troubles du sommeil antérieurs (symptômes d'insomnie) rapportés par les patients se sont avérés un facteur important relié à l'intensité de la douleur durant la nuit et durant les procédures thérapeutiques. Cette observation reflète possiblement

l'effet chronique d'un mauvais sommeil sur la sensibilité à la douleur, et suggère qu'un mauvais sommeil a des influences immédiate et chronique sur la perception de la douleur. Cependant, il est aussi possible que la relation entre ces troubles antérieurs et l'intensité de la douleur rapportée soit reliée à une tendance à se plaindre ou à exagérer des symptômes. Les prochaines études devraient mesurer divers traits de personnalité, notamment l'hypochondrie, afin d'exclure cette dernière possibilité.

### Perturbations du sommeil dans l'environnement hospitalier

#### Troubles antérieurs de sommeil

La présence des PS, rapportées par la majorité des patients, n'était pas reliée aux troubles de sommeil antérieurs. En effet, les symptômes d'insomnie présents avant l'hospitalisation n'ont pas été en mesure de prédire un mauvais sommeil à l'hôpital. Tous les patients, avec ou sans antécédents de troubles du sommeil, ont rapporté des PS durant l'étude. Ces résultats laissent entendre que les facteurs qui ont perturbé le sommeil étaient reliés à l'environnement hospitalier et/ou aux blessures.

#### Environnement hospitalier

Bien que certaines études ont rapporté que le bruit et les intrusions fréquentes du personnel peuvent déranger le sommeil (Dlin et al., 1971; Johns et al., 1974; Orr et Stahl, 1977; Broughton et Baron, 1978; Kavey et Altshuler, 1979), les présents résultats n'ont pas démontré de relation significative dans la qualité du sommeil selon que les nuits étaient passées dans une chambre privée ou semi-privée. Davantage d'études sont nécessaires pour clarifier l'influence exacte des facteurs exogènes sur le

sommeil, lesquels devraient être en principe amoindris dans une chambre privé. Dans une étude, Aurell et Elmqvist (1985) ont tenté de contrôler l'environnement et de pourvoir des conditions optimales de sommeil pour neuf patients hospitalisés suite à des opérations majeures. Malgré leurs efforts, ils ont observé que les patients montraient toujours des perturbations importantes au niveau de leur sommeil. En effet, des mesures polysomnographiques (PSG) ont montré que les patients étaient sévèrement privés de sommeil. Par conséquent, ils ont suggéré que les PS observées étaient possiblement reliées au dérèglement du mécanisme d'éveil-sommeil causé par la maladie.

Dans le même sens, Cohen et collaborateurs (2000) ont suggéré que la présence des PS était sûrement une conséquence des blessures. Ces auteurs s'expliquent du fait que dormir au moment d'une attaque physique ou suite à une atteinte médicale importante n'est pas un comportement adaptatif, et qu'on ne peut demeurer calme et tranquille ni peut-on dormir en présence d'une menace signalée par la douleur.

En somme, il est fort possible que les PS observées dans la présente étude étaient reliées à l'intensité de la douleur durant la nuit plutôt qu'à des facteurs exogènes. Cependant, il se peut aussi les PS observées soient dues à d'autres facteurs qui n'ont pas été évalués dans la présente étude. Par exemple, il est possible que le fait d'être restreint à la chambre à coucher et d'être immobilisé dans le lit réduisent l'association que fait le patient entre le sommeil et le lit. En effet, il a été rapporté que

l'augmentation des activités effectuées dans le lit et dans la chambre à coucher, telles que regarder la télévision, lire et accueillir des visiteurs pouvait affecter cette association et perturber le cycle circadien (Fordyce, Shelton et Dundore, 1982; Loeser, 1991). Par conséquent, les patients hospitalisés développeraient des PS du fait qu'ils soient souvent étendus dans leur lit et/ou confinés à leur chambre. Les prochaines études devraient considérer cette possibilité. Toutefois, peu importe la cause des PS, la nécessité d'offrir un milieu confortable et relaxant afin de promouvoir un bon sommeil, et de déranger le moins possible le patient qui dort, demeure évidente.

#### Intensité de la douleur

La douleur ressentie durant les procédures thérapeutiques était significativement plus élevée que la douleur au repos et la douleur au réveil. Ces résultats corroborent ceux des études antérieures (Perry et al., 1981; Choinière et al., 1989) qui ont trouvé que l'intensité de la douleur au repos, relativement faible en moyenne, était significativement moins importante que l'intensité de la douleur des procédures thérapeutiques.

Toutefois, les patients ont rapporté des intensités de douleur significativement plus élevées durant la nuit qu'au réveil et au repos. Il est improbable que ces différences soient le résultat des doses de morphine légèrement supérieures durant la journée. En effet, bien que la quantité de morphine administrée durant la journée au repos était significativement plus élevée que celle administrée durant la nuit (0,5mg/h), la signification clinique de cette différence est discutable. Aussi, il a été noté que

les patients rapportant plus de douleur durant la nuit et au réveil recevaient plus de médication analgésique durant la nuit.

Donc, ces résultats indiquent que plus les patients rapportaient des douleurs intenses durant la nuit, plus de morphine était administrée afin de contrôler ces douleurs. Alors, il se peut que la douleur durant la nuit soit amplifiée par quelques facteurs exogènes uniques à cette période (e. g., être seul dans le noir, moins de distractions et d'activités du personnel soignant). Aussi, il se peut que ces différences soient dus à la variation circadienne de la perception de la douleur, puisqu'il a été démontré que la perception et l'intensité de la douleur clinique et expérimentale d'origine diverse (e g., arthrite, fibromyalgie, myofaciale, stimulation électrique) pouvaient varier selon le moment de la journée (voir Labrecque, Karzazi et Vanier, 1997 pour revue).

### Sévérité des brûlures

Les résultats concernant la relation entre la sévérité et la douleur confirment les études précédentes (Perry et al., 1981; Choinière et al., 1989; Deitch, 1990; Melzack, 1990; Artuson, 1996; Monafo, 1996; Difede et al., 1997) à l'effet que l'intensité des douleurs rapportées n'est pas nécessairement reliée à l'étendue des brûlures.

En résumé, les résultats de la présente étude montrent que l'intensité des douleurs des brûlures est, en partie, influencée par la qualité du sommeil rapportée avant et durant l'hospitalisation. Ces résultats indiquent que les PS expliqueraient une

proportion relativement importante de la variabilité inter et intra-sujets rapportée (Choinière et al., 1989; Atchison et al., 1991; Ptacek et al., 2000).

### Implications cliniques

La majorité des patients ont rapporté des PS durant la première semaine de leur hospitalisation. De plus, il semble que la qualité du sommeil était influencée par l'intensité de la douleur durant la nuit puisque plus il y avait de douleur, plus le sommeil était de mauvaise qualité. Ces résultats laissent entendre que le traitement des PS comme symptômes parallèles pourrait potentiellement diminuer la souffrance des patients durant l'hospitalisation.

### Traitement des PS

La présente étude a montré que les patients ayant reçu des benzodiazépines et des doses analgésiques plus importantes durant la nuit avaient tendance à rapporter un meilleur sommeil. Ces résultats démontrent aussi l'importance de soulager la douleur ressentie durant la nuit, et ce, pour deux raisons. Premièrement, plus d'attention devrait être portée au soulagement de la douleur durant la nuit puisqu'il a été observé que l'intensité de la douleur au repos durant la nuit était significativement plus élevée que la douleur au repos durant la journée. Deuxièmement, les résultats de la présente étude laissent entendre que les thérapies médicamenteuses visant à diminuer la douleur peuvent améliorer le sommeil des patients.

Par ailleurs, toutes les précautions devraient être prises afin d'améliorer les conditions de sommeil qui, en retour, pourraient réduire l'intensité de la douleur durant la journée suivante. Le traitement des PS pourrait aussi inclure une amélioration au niveau de l'hygiène de sommeil comme par exemple, de diminuer le bruit et la lumière vive durant la nuit, s'assurer d'une bonne température ambiante, ne pas effectuer les procédures thérapeutiques douloureuses trop tard dans la soirée, et bien certainement, respecter le sommeil des patients en minimisant les réveils et les intrusions du personnel traitant.

#### Implications théoriques

La relation entre un mauvais sommeil et la douleur a été démontrée dans des études expérimentales de privation de sommeil (Cooperman et al., 1934; Johnson, 1965; Moldofsky et Scarisbrick, 1976) et d'application de stimuli nociceptifs (Drewes et al., 1997; Lavigne et al., 2000,) de même que dans des études cliniques portant sur des populations souffrant de douleur chronique (Pilowsky et al., 1985; Kryger et Shapiro, 1992; Currie, 1993; Affleck et al., 1996; Smith et al., 2000). Ces diverses études supportent l'hypothèse d'une relation de nature bidirectionnelle et circulaire entre la qualité du sommeil et de la douleur, mais elles ne peuvent ni conclure à une relation de cause à effet, ni permettre de déduire si un mauvais sommeil est la cause ou la conséquence de la douleur.

Toutefois, Morin et collaborateurs (1998) ont tenté de préciser le moment d'apparition des PS chez des patients souffrant de douleur chronique. Leurs résultats

ont révélé que 90% de l'échantillon rapportait que les perturbations du sommeil s'étaient manifestées au moment, ou suivant immédiatement l'apparition de la douleur. Ces auteurs ont donc suggéré la possibilité que ce soit la douleur qui entraîne l'émergence des PS. Cependant, les résultats de cette étude sont basées sur des mesures rétrospectives au sein d'une population souffrant de douleur depuis plusieurs années. Il est donc possible que ces résultats soient biaisés par le facteur temps.

Les résultats de la présente étude supportent l'hypothèse d'une relation de nature bidirectionnelle entre le sommeil et la douleur, puisque, durant la nuit, il a été démontré que la douleur perturbait le sommeil et que les PS influençaient l'intensité de la douleur. Toutefois, tel que noté précédemment, ces résultats ne permettent pas d'établir de relations causales.

Quant à une relation de nature circulaire, la présente étude a montré que la qualité du sommeil peut aussi avoir des répercussions sur l'intensité de la douleur durant la journée du lendemain. Toutefois, la douleur ressentie durant la journée ne prédisait pas la qualité du sommeil ultérieure. Il est donc possible que l'influence du sommeil sur l'intensité de la douleur précède l'influence de la douleur sur la qualité du sommeil et ce, sur la base des deux observations suivantes. Premièrement, les symptômes antérieurs d'insomnie contribuaient à prédire, en partie, l'intensité de la douleur durant l'hospitalisation (durant la nuit, au réveil et durant les procédures thérapeutiques). Deuxièmement, la qualité du sommeil durant l'hospitalisation, mesurée à partir de l'EVA et du nombre de réveils, prédisait l'intensité des douleurs et

durant la nuit et durant la journée du lendemain. Ainsi, les présents résultats supportent l'hypothèse que la douleur serait davantage une conséquence qu'une cause de mauvais sommeil.

### Limites de l'étude

Comme toutes autres études, la présente possède certaines limites méthodologiques. Premièrement, les mesures utilisées pour évaluer la qualité du sommeil étaient de nature subjective. Les patients ont eux même jugé de la qualité de leur sommeil à l'aide d'échelle visuelle analogique (EVA), et ils ont estimé rétrospectivement la durée totale ainsi que le nombre de réveils durant la nuit faisant ainsi intervenir un facteur de mémoire. Toutefois, il a été démontré que les EVA étaient des mesures simples à utiliser et sensibles aux changements de la qualité du sommeil détectés par des mesures PSG (Terzano et Parrino, 1992, Terzano, Parrino, Boselli, Spaggiari, Di Giovanni et Smerieri, 1997). Il a aussi été noté que les rapports subjectifs de la qualité du sommeil corrélaient avec les perturbations observées avec des mesures PSG (Lamberg, 2000).

Il est, par ailleurs, important de noter que les mesures de sommeil objectives sont difficilement applicables au sein de cette population de patients, puisque l'instrumentation pour mesurer le sommeil ne peut être placée sur des surfaces brûlées. De nombreux patients sont atteints de brûlures au niveau du visage et des mains ne permettant pas la pose d'électrodes nécessaires pour effectuer des mesures PSG, ni l'utilisation d'un actigraphe, placé au niveau des poignets. Ainsi, il demeure difficile

de mesurer objectivement la durée totale du sommeil, le nombre de réveils et autres mesures de qualité du sommeil des patients brûlés. Pour ces raisons, des mesures subjectives de sommeil ont été choisies lors de cette étude.

Néanmoins, pour les prochaines études, il est suggéré d'ajouter d'autres mesures de la qualité et de la satisfaction du sommeil, ainsi que des mesures de somnolence et d'humeur durant la journée afin d'évaluer davantage les répercussions d'un mauvais sommeil sur la journée du lendemain. De plus, les mesures de la qualité du sommeil devraient être plus spécifiques. Par exemple, il faudrait évaluer non seulement le nombre mais également la durée des réveils durant la nuit. Aussi, il serait important d'évaluer si les perturbations du sommeil se manifestent plutôt lors de l'endormissement (insomnie initiale), durant la nuit (insomnie intermittente) ou tôt le matin (insomnie terminale). Il serait également intéressant de mesurer le niveau de fatigue en relation avec la qualité du sommeil, l'intensité de la douleur et l'immobilisation des membres puisque certaines études (Older et al., 1998; Lentz et al., 1999) ont démontré que la fatigue pouvait contribuer à la baisse des seuils de douleur.

Une deuxième limite de la présente étude est que les mesures de qualité du sommeil portaient uniquement sur la période nocturne. Cette étude ne fournit donc pas d'information quant aux habitudes de sommeil des patients en milieu hospitalier, ni sur la quantité et la qualité des siestes durant la journée. Il serait donc intéressant dans une étude ultérieure de mesurer la qualité du sommeil non seulement durant la

nuit, mais sur une période de 24 heures afin d'évaluer 1) le nombre et la durée des siestes et 2) la qualité du sommeil durant la journée. Ces mesures permettraient d'identifier les habitudes du sommeil des patients hospitalisés et d'évaluer si les patients bénéficient des siestes durant la journée, ou au contraire, si les patients devraient restreindre leur sommeil durant la nuit.

Une troisième limite de cette étude est que les mesures ont été effectuées à l'intérieur d'une semaine suivant l'accident. Il a été observé que les perturbations étaient fréquentes lors de cette période, toutefois, il reste à savoir si ces perturbations se détériorent encore davantage au cours de l'hospitalisation ou si le sommeil s'améliore avec le temps. Les patients brûlés sont souvent hospitalisés pour des semaines ou des mois et doivent subir de multiples opérations. Il est possible que, dans les cas où l'hospitalisation est prolongée, la qualité du sommeil se détériore davantage et ce, à cause des traitements exhaustifs, de la douleur ou à cause d'autres facteurs dont la dépression et l'anxiété souvent observés chez cette population (Charlton et al., 1983; Choinière et al., 1989; Patterson et al., 1993; Tedstone et Tarrier, 1997, Taal et Faber, 1998).

Finalement, la présente étude portait chez un nombre relativement limité de patients (N=28). Toutefois, les analyses statistiques utilisées dans la présente étude ont permis de traiter les mesures répétées sur cinq jours, comme des mesures indépendantes ce qui a augmenté considérablement le nombre d'observations (28 X 5) et la puissance statistique.

En dépit de ses limitations méthodologiques, la présente étude apporte une contribution importante aux connaissances dans les domaines de la douleur et du sommeil. Aussi, cette étude démontre le besoin de mettre en pratique des traitements médicamenteux et comportementaux dans le but d'améliorer la qualité du sommeil des patients hospitalisés pour des brûlures.

## RÉFÉRENCES

- Adam K. and Oswald I., Sleep is for Tissue Restoration, *Journal of the Royal College of Physicians of London*, 11 (1977) 376-388.
- Adam K. and Oswald I., Protein Synthesis, Bodily Renewal and the Sleep-Wake Cycle, *Clinical Science*, 65 (1983) 561-567.
- Affleck G., Urrows S., Tennen H., Higgins P. and Abeles M., Sequential Daily Relations of Sleep, Pain Intensity, and Attention to Pain among Women with Fibromyalgia, *Pain*, 68 (1996) 363-368.
- Andreasen N.J.C., Noyes R., Hartford C.E., Brodland G. and Proctor S., Management of emotional reactions in seriously burned adults, *New England Journal of Medicine*, 286 (1972) 65-69.
- Artuson G., Physiopathology of the burn wound and pharmacological treatment. The Rudi Herman Lecture, *Burns*, 22 (1996) 255-274.
- Atchison N.E., Osgood P.F., Carr D.B. and Szylfelbein S.K., Pain during burn dressing change in children: relationship to burn area, depth and analgesic regimens, *Pain*, 47 (1991) 41-45.
- Atkinson J.H., Ancoli-Israel S., Slater M.A., Garfin S.R. and Gillin J.C., Subjective sleep disturbance in chronic back pain, *Clinical Journal of Pain*, 4 (1988) 225-232.
- Aurell J. and Elmqvist D., Sleep in the Surgical Intensive Care Unit: Continuous Polygraphic Recording of Sleep in Nine Patients Receiving Postoperative Care, *British Medical Journal*, 290 (1985) 1029-1032.
- Avni J., Severe burns. In: Freyberger H. and Reichsman F. (Eds.), Advances in psychosomatic medicine: psychotherapeutic interventions in life-threatening illness, Karger, New York, 1980, pp. 57-77.
- Berger R.J. and Phillips N.H., Energy Conservation and Sleep, *Behavioural Brain Research*, 69 (1995) 65-73.
- Blumenfield M. and Reddish P.M., Identification of Psychologic Impairment in Patients with Mild-Moderate Thermal Injury: Small Burn, Big Problem, *General Hospital Psychiatry*, 9 (1987) 142-146.

- Bonnet M.H., Sleep Deprivation. In: Kryger M.H., Roth T. and Dement W.C. (Eds.), Principles and Practice of Sleep Medicine, Vol.2, WB Saunders Company, Philadelphia, 1994, pp. 50-67.
- Brigham P.A. and McLoughlin E., Burn incidence and medical care use in the United States: Estimates, trends and data sources, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 17 (1996) 95-107.
- Broughton R. and Baron R., Sleep Patterns in the Intensive Care Unit and on the Ward after Acute Myocardial Infarction, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 45 (1976) 348-360.
- Charlton J.E., Klein R., Gagliardi G. and Heimbach D.M., Factors affecting pain in burned patients - a preliminary report, *Postgraduate Medical Journal*, 59 (1983) 604-607.
- Choinière M., Pain of Burns. In: Wall PD and Melzack R (Eds.), Textbook of Pain, Vol.3, Churchill Livingstone, London, 1994, pp. 523-537.
- Choinière M., Melzack R., Rondeau J., Girard N. and Paquin M.J., The pain of burns: characteristics and correlates, *Journal of Trauma*, 29 (1989) 1531-1539.
- Cohen M.J.M., Menefee L.A., Doghramji K., Anderson W.R. and Frank E.D., Sleep in chronic pain: problems and treatments, *International Review of Psychiatry*, 12 (2000) 115-126.
- Cooperman N.R., Mullin F.G. and Kleitman N., Studies on the Physiology of Sleep: XI Further Observations on the Effects of Prolonged Sleeplessness, *American Journal of Physiology*, 107 (1934) 589-593.
- Courtemanche D.J. and Robinow O., Recognition and Treatment of the Post-Traumatic Stress Disorder in the Burn Victim, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 10 (1989) 247-250.
- Currie S.R. Chronic pain and poor sleep: an assessment of sleep, waking patterns and activity levels via ambulatory recordings, Thesis, 1993. UMI Dissertation Services.

- Deitch E.A., The management of burns, *New England Journal of Medicine*, 323 (1990) 1249-1253.
- Demling R.H., Pathophysiological changes after cutaneous burns and approach to initial resuscitation. In: Martyn J.A.J. (Ed.), Acute management of the burned patient, W.B. Saunders, Philadelphia, 1990, pp. 12-24.
- Difede J., Jaffe A.B., Musngi G., Perry S. and Yurt R., Determinants of Pain Expression in Hospitalized Burn Patients, *Pain*, 72 (1997) 245-251.
- Dlin B.M., Rosen H., Dickstein K., Lyons J.W. and Fischer H.K., The problem of sleep and rest in the intensive care unit, *Psychosomatics*, 12 (1971) 155-163.
- Dotson C.H., Kibbee E. and Eland J.M., Perception of Sleep Following Burn Injury, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 7 (1986) 105-108.
- Drewes A.M., Nielsen K.D., Arendt-Nielsen L., Birket-Smith L. and Hansen L.M., Pain and sleep. The effects of cutaneous and deep pain on the electroencephalogram during sleep- An experimental study, *Sleep*, 20 (1997) 632-640.
- Drewes A.M., Svendsen L., Taagholt S.J., Bjerregard K., Nielsen K.D. and Hansen B., Sleep in Rheumatoid Arthritis: A Comparison with Healthy Subjects and Studies of Sleep/wake interactions, *British Journal of Rheumatology*, 37 (1998) 71-81.
- Ehde D.M., Patterson D.R., Wiechman S.A. and Wilson L.G., Post-Traumatic Stress Symptoms and Distress Following Acute Burn Injury, *Burns*, 25 (1999) 587-592.
- Fagerhaugh S.Y., Pain expression and control on a burn care unit, *Nursing Outlook*, 22 (1974) 645-650.
- Fordyce W.E., Shelton J.L. and Dundore D.E., The modification of avoidance learning pain behaviours, *Journal of Behavioral Medicine*, 5 (1982) 405-414.
- Freund P.R. and Marvin J.A., Postburn pain. In: Bonica J.J. (Ed.), The management of Pain, Vol.2, Lea & Febiger, Philadelphia, 1990, pp. 481-489.

Gottschlich M.M., Jenkins M.E., Mayes T., Khoury J., Kramer M., Warden G.D. and Kagan R., A Prospective Clinical Study of the Polysomnographic Stages of Sleep After Burn Injury, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 15 (1994) 486-492.

Helm P.A., Burn Rehabilitation: Dimensions of the Problem, *Clinics in Plastic Surgery*, 19 (1992) 551-559.

Johns J., Larger A.A., Masterton J.P. and Dudley H.A.F., Sleep and Delirium after Open Heart Surgery, *British Journal of Surgery*, 61 (1974) 377

Johnson L.C., Psychological and Physiological Changes Following Total Sleep Deprivation. In: Kales A (Ed.), Sleep Physiology and Pathology, J.B Lippincott, Philadelphia, 1969, pp. 206-220.

Jones J., Hoggart B., Withey J., Donaghue K and Ellis B.W., What the Patients Say: A Study of Reactions to an Intensive Care Unit, *Intensive Care Medicine*, 5 (1979) 89-92.

Kavey N.B. and Altshuler K.Z., Sleep in Herniorrhaphy Patients, *American Journal of Surgery*, 138 (1979) 139

Kinsella J. and Booth M.G., Pain relief in burns: James Laing Memorial Essay, *Burns*, 17 (1990) 391-395.

Klein R.M. and Charlton J.E., Behavioural observation and analysis of pain behavior in critically burned patients, *Pain*, 9 (1980) 27-40.

Kravitz M., McCoy B.J., Tomkins D.M., Daly W., Mulligan J., McCauley R.L., Robson M.C. and Herndon D.N., Sleep Disorders in Children After Burn Injury, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 14 (1993) 83-90.

Kryger M. and Shapiro C.M., Pain and distress at night, *Sleep Solutions*, 5 (1992) 1-20.

Labrecque G., Karzazi M. and Vanier M-C., Biological rhythms in pain and analgesia. In: Redfern P.H. and Lemmer B. (Eds.), Physiology and Pharmacology of Biological Rhythms, Springer-Verlag, New York, 1997, pp. 619-649.

- Lauri S., Lepisto M. and Kappeli S., Patients' Needs in Hospital: Nurses' and Patients' views, *Journal of Advanced Nursing*, 25 (1997) 339-346.
- Lavigne G.J., Zucconi M., Castronovo C. and Manzini C., Sleep Arousal Response to Experimental Thermal Stimulation during Sleep in Human Subjects Free of Pain and Sleep Problems, *Pain*, 84 (2000) 283-290.
- Lawrence J.W., Fauerbach J., Eudell E., Ware L. and Munster A.M., Sleep Disturbances After Burn Injury: A Frequent Yet Understudied Complication, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 19 (1998) 480-486.
- Lentz M.J., Landis C.A., Rothermel J. and Shaver J.L.F., Effect of selective slow wave sleep disruption on musculoskeletal pain and fatigue in middle aged women, *The Journal of Rheumatology*, 26 (1999) 1586-1592.
- Loeser J.D., What is chronic pain?, *Theoretical Medecine*, 12 (1991) 213-225.
- Loomis A.L., Harvey E.N. and Hobart G.A., Electrical potentials of the human brain, *Journal of Experimental Psychology*, 19 (1936) 249-279.
- Mackersie R.C. and Karagianes T.G., Pain management following trauma and burns, *Critical Care Clinics*, 6 (1990) 433-449.
- Marvin J.A., Muller M.J., Blakeney P.E. and Meyer W.J., Pain Response and Pain Control. In: Herndon D (Ed.), Total Burn Care, Saunders, London, 1996, pp. 529-543.
- Melzack R., The tragedy of needless pain, *Scientific American*, 262 (1990) 27-33.
- Miller W.C., Gardner N. and Mlott S.R., Psychological Support in the Treatment of Severely Burned Patients, *Journal of Trauma*, 16 (1976) 722-725.
- Moldofsky H., Sleep and Musculoskeletal Pain. In: Voeroy H and Merskey H (Eds.), Progress in Fobromyalgia and Myofascial Pain, Elsevier Science, 1993, pp. 137-147.

- Moldofsky H. and Scarisbrick P., Induction of neurasthenic musculoskeletal pain syndrome by selective sleep stage deprivation, *Psychosomatic Medicine*, 38 (1976) 35-44.
- Monafo W.W., Initial management of burns, *New England Journal of Medicine*, 335 (1996) 1581-1586.
- Morin C.M., Gibson D. and Wade J., Self-Reported Sleep and Mood Disturbances in Chronic Pain Patients, *Clinical Journal of Pain*, 14 (1998) 311-314.
- Older S.A., Battafarano D.F., Danning C.L., Ward J.A., Grady E.P., Derman S. and Russell I.J., The effects of delta wave sleep interruption on pain thresholds and fibromyalgia-like symptoms in healthy subjects; correlations with insulin-like growth factor I, *The Journal of Rheumatology*, 25 (1998) 1180-1186.
- Orr W.C. and Stahl M.L., Sleep Disturbances After Open Heart Surgery, *American Journal of Cardiology*, 39 (1977) 196-201.
- Osgood P.F. and Szyfelbein S.K., Management of burn pain in children, *Pediatric Clinics of North America*, 36 (1989) 1001-1013.
- Osgood P.F. and Szyfelbein S.K., Management of Pain. In: Martyn J.A.J. (Ed.), Acute management of the burned patient, W.B. Saunders, Philadelphia, 1990, pp. 201-216.
- Patterson D.R., Everett J.J., Bombardier C., Questad K.A., Lee V.K. and Marvin J.A., Psychological Effects of Severe Burn Injuries, *Psychological Bulletin*, 113 (1993) 362-378.
- Perlis, M.L. and Nielsen, T.A., Mood regulation, dreaming and nightmares: Evaluation of a desensitization function for REM sleep, *Dreaming*, 3 (1993) 243-257.
- Perry S., Cella D.F., Falkenberg J., Heidrich G. and Goodwin C., Pain Perception in Burn Patients with Stress Disorder, *Journal of Pain and Symptom Management*, 2 (1987) 29-33.
- Perry S., Heidrich G. and Ramos E., Assessment of pain by burned patients, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 2 (1981) 322-326.

- Phillips G.D. and Cousins M.J., Neurological Mechanisms of Pain and the Relationship of Pain, Anxiety, and Sleep. In: Cousins MJ and Phillips GD (Eds.), Acute Pain Management, Churchill Livingstone, New York, 1986, pp. 21-48.
- Pilowsky I., Crettenden I. and Townley M., Sleep Disturbances in Pain Clinic Patients, *Pain*, 23 (1985) 27-33.
- Price D.D., Psychological Mechanisms of Pain and Analgesia, IASP Press, Seattle, 1999,
- Ptacek J.T., Patterson D.R. and Doctor J., Describing and predicting the nature of procedural pain after thermal injuries: implications for research, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 21 (2000) 318-326.
- Ross J.J., Neurological Findings After Prolonged Sleep Deprivation, *Archives of Neurology*, 12 (1965) 399-403.
- Sassin J.F., Parker D.C., Mace J.W., Gotlin R.W., Johnson L.C. and Rossman L.G., Human Growth Hormone release: Relation to Slow-Wave Sleep and Sleep-Waking Cycles, *Science*, 165 (1969) 513-515.
- Silbert BS, et. al. In: Biebuyck JF (Ed.), Anaesthesia: Biological Foundations., Lippincott-Raven, Philadelphia, 1997.
- Silva J.A., Leong G.B. and Ferrari M.M., Posttraumatic Stress Disorder in Burn Patients, *Southern Medical Journal*, 84 (1991) 530-531.
- Smith M.T., Perlis M.L., Smith M.S., Giles D.E. and Carmody T.P., Sleep quality and presleep arousal in chronic pain, *Journal of Behavioral Medicine*, 23 (2000) 1-13.
- Steiner H. and Clark W.R., Psychiatric complications of burned adults: a classification journal, *Journal of Trauma*, 17 (1977) 134-143.
- Taal L.A. and Faber A.W., Post-Traumatic Stress, Pain and Anxiety in Adult Burn Victims, *Burns*, 23 (1998) 545-549.

Takahashi Y., Kipnis D.M. and Daughaday W.H., Growth Hormone Secretion during Sleep, *Journal of Clinical Investigation*, 47 (1968) 2079-2090.

Tedstone J.E. and Tarrier N., An Investigation of the Prevalence of Psychological Morbidity in Burn-Injured Patients, *Burns*, 23 (1997) 550-554.

Terzano M.G. and Parrino L., Evaluation of EEG Cyclic Alternating Pattern during Sleep in Insomniacs and controls under Placebo and Acute Treatment with Zolpidem, *Sleep*, 15 (1992) 64-70.

Terzano M.G., Parrino L., Boselli M., Spaggiari M.C., Di Giovanni G. and Smerieri A., Sensitivity of Cyclic Alternating Pattern to Prolonged Pharmacotherapy: a 5-Week Study Evaluating Zolpidem in Insomniac Patients, *Clinical Neuropharmacology*, 20 (1997) 447-454.

Totterdell P., Reynolds S., Parkinson B. and Briner R.B., Associations of Sleep with Everyday Mood, Minor Symptoms, and Social Interaction experience, *Sleep*, 17 (1994) 446-475.

Ulmer J.F., Burn pain management: a guideline-based approach, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 19 (1998) 151-159.

Van der Does A.J., Patients' and nurses' ratings of pain and anxiety during burn wound care, *Pain*, 39 (1989) 95-101.

Van der Kolk B., Blitz R., Burr W., Sherry S. and Hartmann E., Nightmares and Trauma: A Comparison of Nightmares after Combat with Lifelong Nightmares in Veterans, *American Journal of Psychiatry*, 141 (1984) 187-190.

Watkins P.N., Cook E.L., May R. and Ehleben C.M., Psychological stages in adaptation following burn injury: a method for facilitating psychological recovery of burn victims, *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 9 (1988) 376-384.

Wooten V., Medical Causes of Insomnia. In: Kryger M.H., Roth T. and Dement W.C. (Eds.), Principles and Practice of Sleep Medicine, Vol.2, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1994, pp. 509-522.

Zepelin H. and Rechtschaffen A., Mammalian Sleep, Longevity, and Energy Metabolism, *Brain, Behavior & Evolution*, 10 (1974) 425-470.

APPENDICES

Appendice A

Questionnaire de sommeil administré chaque matin de l'étude

# Feuille de rêves

NOM: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_

Heures: actuelle \_\_\_\_\_ du coucher: \_\_\_\_\_ du réveil: \_\_\_\_\_

1.- Avez-vous rêvé cette nuit ? OUI  NON  NE SAIS PAS  OUI, MAIS JE NE M'EN SOUVIENS PAS

2.- Si OUI, êtes-vous d'accord de décrire ce rêve? OUI  NON

Si non, pourquoi? \_\_\_\_\_

En vous référant **au dernier rêve** que vous avez fait veuillez répondre aux questions suivantes.

3.- Avez-vous ressenti de la douleur **dans ce rêve**? OUI  NON  NE SAIS PAS

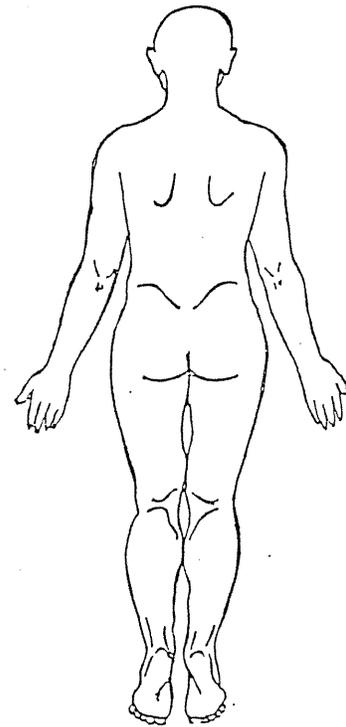
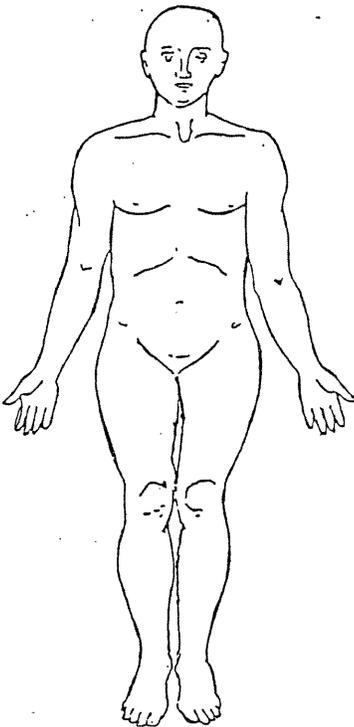
Si OUI, indiquez sur le schéma le ou les endroits où vous avez ressenti de la douleur et à côté indiquez l'intensité de cette douleur par un chiffre entre 0 et 10 (0 = aucune douleur et 10 = douleur insupportable)

Droite

Gauche

Gauche

Droite



4.- Indiquez l'intensité de chacune des sensations suivantes dans ce rêve:

- Sons: 0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10  
aucune sensation ↑ sensation extrêmement intense

- Sensations de bouger: 0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10  
aucune sensation ↑ sensation extrêmement intense

- Sensations tactiles: 0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10  
aucune sensation ↑ sensation extrêmement intense

- Sensations visuelles: 0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10  
aucune sensation ↑ sensation extrêmement intense

5.- Combien de personnages y avait-il dans ce rêve? Femmes\_\_\_\_ Hommes\_\_\_\_ Groupes\_\_\_\_ Animaux\_\_\_\_

6.- Quel était le lieu du rêve? Intérieur  Extérieur  Les deux  Incertain

7.- Quelle était l'émotion générale de ce rêve?

Très négative |-----| neutre |-----| Très positive

Spécifiez: \_\_\_\_\_

8.- Est-ce que ce rêve vous a réveillé? OUI  NON

9.- Est-ce que ce rêve était un cauchemar? OUI  NON  NE SAIS PAS

10.- Comment avez-vous dormi cette nuit?

Très mal |-----| Très bien

11.- Combien d'heures avez-vous dormi? \_\_\_\_\_ heures \_\_\_\_\_ min.

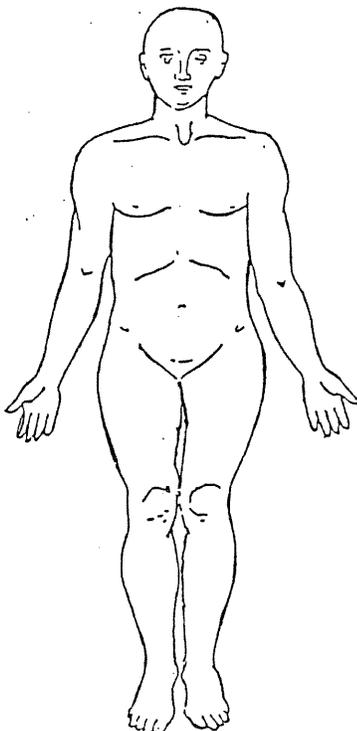
12.- Combien de fois vous êtes-vous réveillé cette nuit? \_\_\_\_\_ fois

13.- Avez-vous ressenti de la douleur cette nuit ? OUI  NON  NE SAIS PAS

Si OUI, indiquez sur le schéma le ou les endroits où vous avez ressenti de la douleur et à côté indiquez l'intensité de cette douleur par un chiffre entre 0 et 10 (0 = aucune douleur et 10 = douleur insupportable)

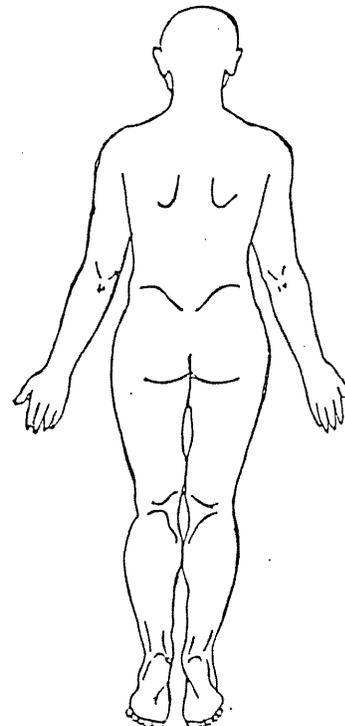
Droite

Gauche



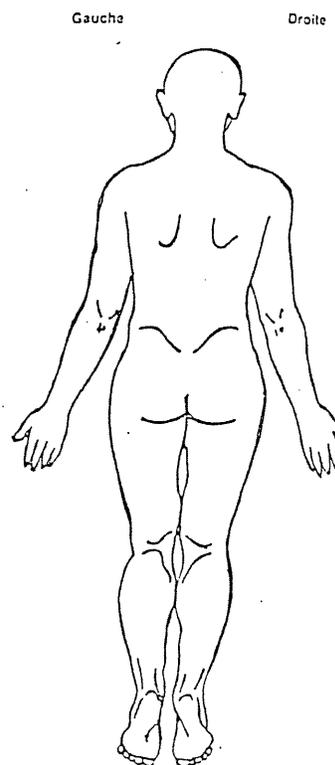
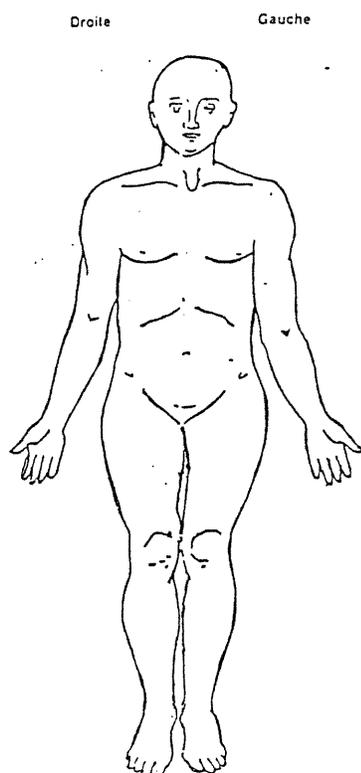
Gauche

Droite



14.- Ressentez-vous de la douleur en ce moment?

Si OUI, indiquez sur le schéma le ou les endroits où vous avez ressenti de la douleur et à côté indiquez l'intensité de cette douleur par un chiffre entre 0 et 10 (0 = aucune douleur et 10 = douleur insupportable)



Commentaires :

Appendice B

Questionnaire de sommeil pour adulte

# Questionnaire sommeil pour les adultes

**Les troubles du sommeil se manifestent par différents symptômes et comportements. Le questionnaire suivant, qui a été approuvé par la Société Canadienne du Sommeil, peut vous aider à identifier vos problèmes. Cochez la réponse la plus appropriée.**

Nom du patient : \_\_\_\_\_ Téléphone : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

N° d'assurance maladie : \_\_\_\_\_ Code : \_\_\_\_\_ Date de naissance : \_\_\_\_\_

## Questions générales

	OUI	NON
Avez-vous un rythme de sommeil irrégulier ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avez-vous des horaires de travail irréguliers ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avez-vous du mal à vous endormir ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avez-vous du mal à bien dormir ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prenez-vous quelque chose pour vous aider à dormir ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous réveillez-vous fatigué(e) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souffrez-vous de somnolence excessive au cours de la journée ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faites-vous une sieste au cours de la journée ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buvez-vous de l'alcool presque chaque jour (en particulier vers l'heure du coucher) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormez-vous moins de cinq heures par nuit ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormez-vous plus de neuf heures par nuit ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Ronflement et autres problèmes

	OUI	NON
Vous dit-on que vous ronflez ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous dit-on que vous cessez de respirer en dormant ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous arrive-t-il de suffoquer, de renifler ou de vous étrangler en dormant ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avez-vous mal à la tête ou à la gorge le matin ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormez-vous d'un sommeil agité ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souffrez-vous d'hypertension ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Questions spécifiques sur votre sommeil

	OUI	NON
Vous arrive-t-il de marcher ou de parler en dormant ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avez-vous des spasmes ou des contractions dans les jambes avant ou pendant le sommeil ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ressentez-vous de la tristesse ou de l'anxiété ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous arrive-t-il d'avoir une impression de paralysie à l'endormissement ou au réveil ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faites-vous des rêves bizarres ou des cauchemars ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si vous avez répondu " Oui " à l'une de ces questions, vous souffrez peut-être d'un trouble du sommeil et vous devriez montrer ce questionnaire à votre médecin.

RÉSERVÉ AU MÉDECIN

Motif de consultation : \_\_\_\_\_

Nom du médecin : \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_\_

Télécopieur : \_\_\_\_\_

N° de facturation : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



**Canadian Sleep Society**  
**Société Canadienne du Sommeil**

**VitalAire**

Healthcare/Santé