

Escarres occipitales : l'impact des facteurs de risque et données comparées de valeurs de pression d'interface par matière et releveur de buste

Ph. ESPINASSE, S. ROMEU

Département Médical, Asklé Santé - 200, rue Charle Tellier, ZI de Grézan, 30034 NÎMES

Mots clés : Escarres occipitales, pression d'interface, mousse de polyuréthane, cellules pneumatiques.

La prévention des escarres est un thème récurrent de la littérature scientifique médicale et para médicale. De nombreux articles portant sur les résultats de recherches cliniques et sur les pratiques de soins ont donné lieu à l'émergence en 1998 des recommandations de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (1) puis plus récemment un recueil consensuel sur "prévention et traitement des escarres de l'adulte et du sujet âgé".

Les pratiques ont peu à peu évoluées mais les taux mesurés lors des enquêtes épidémiologiques paraissent encore loin de l'"objectif zéro escarre". Néanmoins, la volonté de l'ensemble des acteurs de santé est d'appliquer des moyens de prévention éprouvés, efficaces et accessibles, tout en apportant le confort et le bien être nécessaire à la personne vers la préservation ou l'amélioration de sa qualité de vie.

L'ensemble des auteurs concourent à définir consensuellement l'escarre comme une lésion cutanée d'origine ischémique provoquée par la compression exagérée et/ou prolongée des tissus mous compris entre les saillies osseuses et le plan d'appui. Notons que la zone anatomique qui concerne notre propos, est une zone exsangue de tissus mous ; la peau, quoique plus résistante à l'ischémie que le tissu musculaire, se trouve directement exposée aux forces de compression et de cisaillement.

ÉPIDÉMIOLOGIE

Une enquête de prévalence nationale menée en France par l'association PERSE en 1994 sur 46 055 personnes hospitalisées a révélé que 8,6 % des patients étaient porteurs d'escarres (2).

Si les localisations les plus fréquentes sont la région sacro - coccygienne et les talons, les escarres occipitales représentent entre 0 et 10 % des lésions cutanées liées à la pression en décubitus dorsal.

Elles s'observent essentiellement en cas de troubles sévères de la conscience: elles représentent 10 % des escarres observées en réanimation. (3)

LABELLE rapporte pour le CH de Valence une prévalence en 2000 de 5 à 10 % des personnes hospitalisées dont 10 à 20 % chez les sujets âgés (moyenne d'âge > 70 ans). Les circonstances sont dans un quart des cas, des suites de chirurgie.

En effet, des escarres peuvent survenir en raison d'immobilité prolongée associée à des déficits vasculaires provoqués par des interventions chirurgicales longues et suivies de périodes d'immobilisation longues. Aux États Unis, ARANOVITCH rapporte une enquête menée en 1998 selon laquelle 8,5 % des patients opérés pendant plus de 3 heures ont développé des escarres. Le taux de prévalence nationale au cours d'une chirurgie vasculaire est de 17,3 %. (4)

Si les escarres les plus fréquentes sont représentées par les escarres sacrées et talonnières, l'atteinte occipitale, plus rare, touche une population spécifique à très haut risque. La vulnérabilité des tissus en regard de la tubérosité occipitale provient de la faible épaisseur du cuir chevelu ; l'absence de tissus mous susceptibles d'assurer un "capitonnage" ne permet pas de jouer un rôle d'amortisseur et de répartition des pressions. Il est rapporté par KUBICEK qu'un tissu cutané et sous-cutané de 2 centimètres d'épaisseur, diminue de 50 % la transmission aux capillaires d'une pression externe: pour une pression de 103 mm de Hg, la pression transmurale au niveau de la paroi capillaire ne serait plus que de 51,4 mm de Hg. Cependant, la déformabilité tissulaire du tissu occipital, son épaisseur et son élasticité sont réduites, et le rendent vulnérables aux facteurs mécaniques. (5)

KOSIAK (1959) et DINSDALE (1974) (6) établissent la relation entre l'intensité de la pression et la durée. Une pression de 40 mm de Hg exercée sur la région occipitale sur une durée supérieure ou égale à 2 heures peut entraîner des dommages irréversibles. La valeur de 20 mm de Hg est considérée comme le seuil critique au dessus duquel la PO₂ Transcutanée chute, majorant le risque.

XAKELLIS (1991) complète ces études en montrant que le seuil critique de la TCPO₂ est obtenu avant que le débit circulatoire soit annulé; ainsi, il démontre la prépondérance du facteur hypoxique par rapport au facteur ischémique.

PHYSIOPATHOLOGIE

Les répercussions vasculaires liées à la pression sont fondamentales, et influent :

- sur la micro-circulation,
- sur les parois vasculaires,
- sur les échanges entre les tissus et les vaisseaux,

LES CONSÉQUENCES CLINIQUES DE L'APPUI PROLONGÉ

Lésions cutanées, risque d'infection (locale des tissus cutanés à l'ostéite), séquelles cicatricielles (adhérences, alopecie)

TRAITEMENT

L'escarre occipitale en l'absence d'exposition du périoste peut cicatriser grâce à la cicatrisation dirigée de la zone avivée. (7) Une technique visant à stimuler la corticale externe est éprouvée. Dans le cas contraire, ORTICOHEA rapporte des techniques de traitement chirurgical nécessitant la réalisation de procédés de fermeture par lambeaux cutanés locaux de rotation et de translation. (8)

FACTEURS DE RISQUE

Il nous appartient de prévenir les facteurs de risque en déterminant ceux qui ont un impact direct ou indirect sur la région occipitale.

Facteurs extrinsèques

La force mécanique d'un « os plat » sur un plan dur induit une pression exercée sur les tissus cutanés lors d'une immobilisation continue en décubitus dorsal. La pression est une conséquence du poids de la tête et des lois de la gravité. Dans des circonstances normales, la personne, par ses mouvements de remplacement, évite l'application d'une période prolongée sur la région considérée. Cependant, dans d'autres circonstances cliniques, la personne ne peut réagir aux effets de la pression. C'est le cas de l'anesthésie générale ou de certaines loco régionales, des traitements sédatifs, des blessures médullaires, des immobilisations forcées.

En plus de l'intensité, la durée et le gradient (soit la direction de la force verticale ou oblique) interviennent dans la formation de l'escarre. Les études expérimentales consacrées aux répercussions tissulaires et vasculaires de la pression ont démontré l'existence d'une relation inverse entre l'intensité et la durée d'application de la pression d'appui.

Effets de frottement et de cisaillement

REICHEL a démontré dans le cas des patients paraplégiques que les forces de cisaillement peuvent créer d'importants dommages tissulaires (9). D'un point de vue scientifique, les forces de cisaillement s'appliquent de façon parallèle ou tout au moins oblique sur le plan sous-cutané tandis que la pression s'applique de façon perpendiculaire. Les forces de cisaillement amplifient les occlusions et provoquent des dommages tissulaires profonds. Ces forces seraient plus ischémiantes que les forces verticales de pression.

La friction plus justement appelée "frottements répétés", entraîne une lésion directe sur la peau se manifestant parfois par une alopecie localisée préliminaire puis une dermabrasion.

La macération intervient en tant que facteur favorisant ou aggravant mais pas déclencheur. La fièvre, l'hypercapnie, l'hypoglycémie sont des sources d'hyperpersudation temporaire importante.

Ces facteurs extrinsèques fragilisent l'épiderme occipital réduisant la fonction de la peau en tant que barrière aux agressions mécaniques, chimiques,...., et microbiennes.

Les facteurs intrinsèques

L'immobilité est prépondérante dès lors qu'elle est associée à un confinement au lit. Elle est liée à la pathologie causale, au traitement ou à l'état psychique du patient.

L'inactivité souvent liée, renforce le risque par l'absence d'expression de petits mouvements de sauvegarde involontaires et volontaires.

L'hypoxémie: la diminution partielle en oxygène peut participer à la survenue d'escarres. Il est noté une relation entre hypotension et escarre d'autant que sur un modèle expérimental, il est démontré qu'une pression artérielle systolique inférieure à 60 mm de Hg entraîne une occlusion complète de la vascularisation dermique. À l'entrée en service d'urgences, 40 % des patients ont une hypoxémie (< 65 mm Hg) et/ou une hypotension artérielle et 33 % à l'entrée en réanimation, dont 25 % ont une pression artérielle systolique inférieure à 100 mm de Hg.

Des facteurs cliniques secondaires interviennent :

La spasticité ou la raideur neurologique périphérique gêne à la mobilisation ou lors des retournements.

La douleur par excès de nociception où les tissus en souffrance stimulent les récepteurs sensitifs. La "douleur de l'escarre" s'exprime selon un rythme mécanique (augmentation de type paroxystique lors des mobilisations) ou inflammatoire (réveil nocturne par la douleur). L'absence de « douleur d'éveil » met en péril le cuir chevelu.

POPULATION À RISQUE ÉLEVÉ

Le malade comateux, le patient grabataire.

Le polytraumatisé associé ou non à une lésion médullaire traumatique (postAVP, chutes diverses, plongeon,...), fractures, compression ou fragmentation des vertèbres, déplacement d'une ou plusieurs vertèbres, certaines dégénérescences neurologiques,....

Les patients souffrants de maladies évolutives et sévèrement handicapantes, sclérose en plaques, maladie de parkinson, SLA, alzheimer, AVC graves.

Les personnes en fin de vie (Cancer, SIDA, ...)

CIRCONSTANCES D'APPARITION

- Escarre en tant que "symptôme" de la maladie terminale accompagnant la perte d'autonomie de la personne.

- Escarre "neurologique" de type Aiguë post traumatique des suites d'un accident. Le blessé après une prise en charge sur le lieu de l'accident présente une trajectoire longue, via le service d'urgences, vers un Département d'Anesthésie Réanimation ou de Soins Aigus. Le blessé est intubé, ventilé, les soins d'hygiène corporelle et de surveillance locale sont difficiles; la priorité est le maintien du pronostic vital.

Facteurs « Iatrogènes »

Sous estimés, ils sont pourtant une réalité au quotidien. La considération de la trajectoire du patient incluant le type d'acte de soins effectués et l'environnement matériel, est fondamentale du lieu de prise en charge de la personne par les équipes mobiles au service cible de réanimation via les urgences.

L'immobilisation provisoire est destinée à éviter ou limiter les mouve-

ments de tout ou partie du corps. Elle est indiquée en cas de lésions avérées ou suspectées de la charpente osseuse (fracture, luxation, entorse) ou des parties molles (plaie d'un muscle, d'un tendon, d'un délabrement...). Son but est d'éviter une aggravation lésionnelle en supprimant toutes possibilités de mouvements susceptibles d'entraîner une complication viscérale (déplacement osseux pouvant entraîner une lésion musculaire, vasculaire, d'un nerf,...) ; En outre, ce moyen permet de diminuer ou supprimer une composante douloureuse liée au traumatisme (irritation nerveuse, inflammation, congestion locale) et limite le stress, générateur de complications.

Quoique discutée par certains praticiens, la contention cervicale répond à ce besoin. Elle est assurée manuellement à la phase initiale. La mobilité et la fragilité de la zone cervicale expliquent que la pose d'un collier cervical avant le relevage soit systématique. Le collier est installé et sa taille choisie en fonction de la morphologie du patient. Ces dispositifs se présentent sous la forme de colliers faits de plâtre ou en plastiques rigides (polyéthylène) de type C4 dits "mini - minerve" assurant un soutien renforcé avec appui occipital, mentonnier et sternal. Une attention est apportée aux colliers trop grands qui provoquent une hyperextension, l'appui occipito mentonnier limite les mouvements de flexion mais très peu l'extension ou la rotation.

La planche dorsale

L'immobilisation est complétée par l'installation sur un matelas coquille rigidifié en forme de gouttière pour limiter sa rétraction lors de la mise en dépression ou à l'aide d'un plan dur (planche dorsal en bois ou en plastique renforcée à l'intérieur par du métal), permettant le respect de l'axe tête-cou-tronc.

AUN G. montre qu'une prise en charge dans la première semaine permet de n'observer que 1,5 % d'escarres chez le paraplégique et 1,1 % chez le tétraplégique. (11)

Les traitements sédatifs (curarisants) fréquents en secteur de réanimation expliquent certainement le taux élevé d'ulcères de décubitus malgré des moyens matériels évolués.

Des composantes de l'environnement des personnes hospitalisées sont insuffisamment considérées : les brancards des transports sanitaires, les tables de bloc opératoire, les matelas statiques standards hospitaliers. La durée d'immobilisation sur ces supports peut être longue et les caractéristiques des matières utilisées souvent méconnues. Les techniques de prévention sont souvent rendues inapplicables (ex : per opératoire) ou non appliquées (ex : attentes en secteur d'imagerie médicale).

Le risque per opératoire est fonction du type d'anesthésie, de la durée du geste chirurgical et surtout du non respect de la prévention des points d'appui pour l'installation du patient sur la table opératoire (10).

Au delà de l'application des pratiques professionnelles éprouvées en matière de prévention des escarres, nous tenterons de répondre à deux questions :

Le choix des matières peut – il apporter un bénéfice dans l'Aide à la prévention de l'escarre occipital? L'influence du relèvement buste avec une angulation maîtrisée est – elle significative ? Les Valeurs de Pics de Pression (VPP) sont – elles abaissées sans influence préjudiciable sur l'orientation de la force oblique de cisaillement ?

Aucun article n'a été retrouvé sur le risque escarre en médecine d'urgence.

En revanche, quelques articles isolés de la littérature montrent l'intérêt croissant pour la prévention des escarres en bloc opératoire. En effet un changement de position toutes les 2 à 3 heures est impossible en per opératoire où les interventions ont souvent une durée de plus de deux

heures. Pour les patients à haut risque qui doivent subir une intervention, le Royal College of Nursing recommande d'équiper la table d'opération d'un matelas ou surmatelas d'aide à la Prévention. Les interventions à Haut Risques sont prioritairement: les interventions vasculaires, orthopédiques ou les interventions lourdes de longue durée associant ou non des patients avec un ou plusieurs facteurs de risques.

LE CHOIX DES MATIÈRES

DEFLOOR décrit une étude visant à comparer 4 matelas à réduction de pression pour table de blocs opératoires versus le matelas standard de bloc (matelas gel, matelas mousse, matelas polyester viscoélastique, matelas en mousse de polyuréthane visco élastique) (12). Quelque soit le support, la pression est descendue dans toutes les positions par comparaison avec le matelas standard. Le matelas en mousse de PU donne les meilleurs résultats de diminution de pression. En position couchée sur le dos, le matelas de mousse de polyester donne des chiffres identiques au matelas PU. Néanmoins, l'incidence sur les escarres est diminuée mais n'est pas supprimée car les pressions restent encore hautes.

Le positionnement a un intérêt en ce qu'il répond au préjudice liée aux facteurs de compression. En effet, la compression est déterminante par l'ischémie provoquée mais surtout par l'hypoxie tissulaire, létale pour les cellules. Ce fut HUSAIN, qui en premier observa qu'une compression localisée provoque des changements microscopiques et des ischémies (13). Une pression supérieure à 12 mm de Hg au pôle veineux retient en amont avec l'arrêt de la circulation artériolaire entraînant un œdème interstitiel et un risque de thrombose veineuse. Une pression supérieure à 44 mm de Hg au pôle artériolaire induit une ischémie aiguë par arrêt de la circulation artériolaire.

La relation entre pression et durée est fondamentale.

D'après SOUTHER et col., l'application d'une pression approximative, comprise entre 30 et 120 mm de Hg, pendant une période minimale de deux heures, entraîne des changements microscopiques au niveau tissulaire. Lors de ses travaux, HUSAIN a souligné le fait que la durée de l'application d'une pression semble provoquer plus de dommages que l'intensité de la pression.

Une pression supérieure à 70 mm de Hg pendant deux heures entraîne des dommages irréversibles. La valeur 20 mm de Hg est considérée comme le seuil critique entraînant une baisse de la TCPO₂ majorant le risque. (Ref Xakellis)

Lors de l'immobilisation en coquille, l'occiput est placé au niveau du bord supérieur du matelas pour éviter une compression de l'axe longitudinal.

Plusieurs variables peuvent influencer le développement d'ulcères de décubitus durant la phase de « traitement » qui fait suite au traumatisme spinal: le niveau de la blessure et la durée d'immobilité.

Dans une étude utilisant un dispositif recensant les mouvements spontanés, PATTERSON et coll. démontrent qu'aucun des patients présentant plus de 50 mouvements par nuit n'a présenté d'escarre alors que 90 % qui en présentaient moins de 20 présentaient des escarres. (14)

ÉTUDE COMPARATIVE DES PRESSIONS D'INTERFACE SELON LES MATIÈRES

Les mesures sont effectuées, et répétées, au moyen de la nappe d'assise du système Tekscan. Les valeurs de surface sont recalculées dès l'instant que des appuis scapulaires et du rachis cervical activent les

capteurs pour objectiver la Surface d'Appui (SA). Le sujet utilisé pour l'étude est une personne adulte saine d'un poids de 80 kg pour une taille de 1m80 avec un poids de tête considéré à 5,5 kg. La Valeur de Pression Moyenne Spécifique (VPMS) exprimée concerne une zone identifiée de 4 cm² incluant le point d'impact le plus haut – la Valeur de Pics de Pression -.

La valeur de portance de la mousse de polyuréthane Haute Résilience considérée est de 3,8 kPa et celle de la mousse visco élastique de 1.5 kPa.

a. La première étude est basée sur une absence d'inclinaison du relève buste.

La valeur maximale des données comparées est atteinte sur la couronne en gel de polyuréthane dès lors que la tête repose en hyperextension pour une surface tronquée par le manque de souplesse de la nappe de capteurs. En effet, la partie centrale se trouve activée, modifiant l'objectivité de la surface affichée. En revanche, les Valeurs de Pics de Pression (VPP) diminuent en position normale de 61 à 37 mm de Hg et la Surface d'Appui (SA) présentant des VPMS est de 65 % inférieure à la SA utilisée en Hyperextension.

Le gel de polyuréthane (PU) semi fluide ne répond pas aux attentes de réduction des VPP et de la VPM qui se situe à 47 mm de Hg.

Les valeurs précitées se situent approximativement aux alentours des VPMS obtenues sur le matelas standard dit « hospitalier ».

Le risque de retentissement hémodynamique par ischémie et hypoxie tissulaire est important si le maintien de l'appui est poursuivi. Le facteur de risque de compression circulaire avec formation d'une hyperhémie et d'un œdème réactionnel lié à la couronne existe. Ces données rendent le produit non conforme à des indications de personnes immobiles et inactives d'autant plus qu'un maintien en hyperextension par une minerve existe.

La mousse de PU de Haute Résilience confère des VPP tolérables. Deux mesures ont été nécessaires compte tenu de la présence des plots. Une première mesure concerne un positionnement de l'occiput en regard d'un interstice entre deux plots avec une SA à 11,48 cm² et une VPP à 35 mm de Hg, versus le positionnement sur un plot avec une SA de 98,06 cm² pour une VPP à l'identique. L'effet hamac lié à la présence de la housse associée à la nappe de capteurs peut expliquer l'augmentation de la SA.

En regard des SA obtenues sur les polymères de mousse de PU visco élastique, on relève une immersion plus importante avec un abaissement des pressions significatives en fonction de la portance.

Enfin, les meilleures valeurs d'abaissement de la VPP sont obtenues avec les coussins à cellules pneumatiques insérées dans le matelas. Les valeurs de SA démontrent une immersion importante de la tête avec des VPP, respectivement à 158,97 et 182,71 cm² ; les VPMS se situent entre 21 et 22 mm de Hg.

On constate que pour les trois dernières matières considérées, le fluide confère la meilleure diminution de la VPP et que les solides augmentent la VPP de 28 % sans pour autant présenter de VPP > 33 mm de Hg.

En résumé, le choix des matières est fondamental dans la prise en charge d'un patient nécessitant une immobilisation prolongée par l'obtention d'une surface d'immersion permettant une meilleure répartition des pressions d'appui. L'air statique apporte la réponse la plus adaptée à l'abaissement des VPP, à un maintien du plan du lit à 0°.

SOLIS a apporté des résultats à peu près similaires chez l'enfant, avec des pressions occipitales à 45,7 mm de Hg sur un matelas standard à

22,3 mm de Hg sur un matelas de mousse de PU de 4 pouces et des valeurs de 78,0 mm de Hg à 42,4 mm de Hg chez des enfants âgées respectivement de 0 à 2 ans et 10 à 14 ans.

L'utilisation de dispositif médical permettant la mise en place d'un insert est à ce jour peu considérée dans les équipements des services d'urgence et de réanimation.

b. Gérer l'angulation du releveur de buste ?

Le but de cette étude est de rechercher l'incidence sur la VPP d'un réglage de l'angle du releveur de buste par rapport au sommier.

Les chiffres obtenus sur le matelas standard sont peu significatifs sur des valeurs mesurées tous les 5° entre 0° et 50°.

Le gain à utiliser une mousse visco élastique versus un matelas standard se confirme par un abaissement des VPMS de l'ordre de 25 à 61 % selon l'angle prédéterminé. Les VPP décroissent significativement et inversement proportionnelle à une SA qui passe de 114,49 cm² à 0° à 161,03 cm² à 45°. Cette donnée est surprenante, mais peut s'expliquer par une immersion plus grande de la nuque dans la matière sous l'influence des forces obliques. Ceci nous oriente vers un risque d'altération du réseau capillaire. Des forces de rattrapage musculaire semble créer un appui d'autant plus fort que le dossier se trouve en position de 15 à 40°, avec des VPMS augmentant jusqu'à 94 mm de Hg sur la mousse statique.

Les valeurs de VPP sont nettement améliorées par l'utilisation de l'air statique.

EN RÉSUMÉ

Une réduction significative des pressions paraît atteinte entre 5° et 10° pour une SA des valeurs de pression supérieure à 40 mm de Hg qui diminue de près de 40 % sur le support statique, et de près de 50 % pour une inclinaison à 5° et 10° en utilisant la mousse de PU visco élastique. Le bénéfice reste intéressant jusqu'à 30° avec la mousse de PU visco élastique mais des VPP sont présentes sur le support statique.

L'intérêt porté à ces valeurs réside dans la faible inclinaison à appliquer en secteur de réanimation et de soins intensifs ; et, tout autant, si l'état hémodynamique le permet, durant les transports sanitaires.

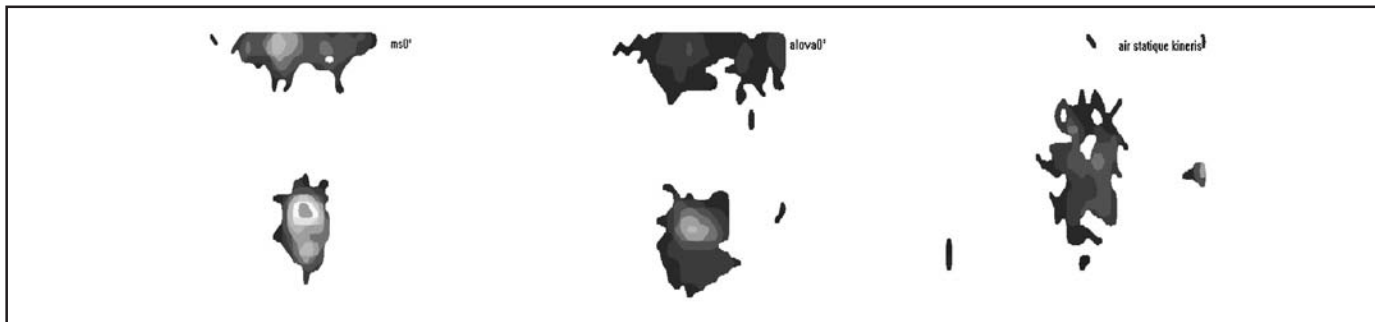
Le deuxième intérêt réside dans la corrélation à l'étude randomisée de DEFLOOR qui démontre l'intérêt de la position « transat » en tant que réductrice des valeurs de pression sur la région occipitale, par l'association d'un relevé du buste à 30° associé à une surélévation des jambes pour obtenir la position dite « transat ».

EN CONCLUSION

La vigilance est fondamentale d'autant plus qu'elle concerne des populations à haut risque sur une zone masquée par les cheveux. Les actions de prévention consistent à mettre en pratique les recommandations des experts en intégrant des considérations matérielles incontournables.

Le premier temps consiste à identifier, dès sa prise en charge par les équipes médicales, le patient à risque. Dès lors, le positionnement de la personne devra être maîtrisé en tenant compte de son état clinique.

Le choix des matières est primordiale dans l'aide à la réduction des pressions d'appui occipital. L'orientation vers un insert à air statique à cellules pneumatiques de type insert Kinepsus paraît répondre au mieux



à nos attentes. La mousse de Polyuréthane visco élastique démontre son efficacité mais on peut s'interroger si l'augmentation de la SA n'a pas une incidence en terme de forces de cisaillement ou d'appui sous tubérositaire dans la situation d'un relevé de buste de plus de 30°. Néanmoins, dans le cas d'une population à risque élevé nécessitant un alitement, une inactivité sous contraintes, la mousse visco élastique dite « à mémoire de forme » apporte un bon compromis eu égard à la portance considérée.

La réduction des risques, par une évolution des techniques d'Anesthésie Loco Régionale ont permis par leurs fréquences d'utilisation - la plupart des nerfs de l'organisme peuvent être "bloqués" - de réduire les pratiques d'Anesthésie générale. La vigilance des praticiens en bloc opératoire avec une mobilisation régulière de la tête ainsi qu'un choix adapté des matières composant la table sans contraindre la pratique chirurgicale est une démarche en cours.

La considération par les équipes de secouristes, les urgentistes et les équipes de réanimation, des facteurs de risques spécifiques notamment de type « iatrogènes » et le développement concerté de matériel permettant de répondre aux contraintes de pression pourrait éviter, autant que se peut, le déclenchement du processus d'altération cutanée au niveau de la région occipitale.

Un approfondissement des données peut être entrevu notamment par la considération d'une population élargie et d'une nappe de capteurs plus souple telle que celle du système FSA - « Force Sensitive Applications » - qui devrait permettre d'optimiser les mesures obtenues par l'amélioration de l'effet d'immersion.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANAES. Évaluation des pratiques professionnelles dans les établissements de santé, évaluation de la prévention des escarres, juin 1998.
2. Barrois, Allaert et Colin, Escarre et épidémiologie, Techniques Hospitalières, Mai 1996.
3. Allaert FA., Barrois B et col. Enquête épidémiologique interrégionale: escarres constituées en réanimation, dans D.Colin, B.Barrois, J.Pelissier, l'Escarre, Masson éd. Paris 1998, 44 - 47.
4. Aronovitch S.A., Intraoperatively acquired pressure ulcer prevalence: a national study, Adv. Wound Care, 1998.

5. Kubicek W.G., Olson M. et coll., Evaluation of pressure as a factor in the production of ischial ulcers, Arch. Phys. Med. Rehabil., 1958, 39, 623.
6. Dinsdale S.M., Decubitus ulcers: role of pressure and friction in causation, Arch. Phys. Med. Rehabil., 74, 55, 147-152.
7. Voinchet V., Recouvrement et fermeture, dans Prévention et Traitement des adultes et du sujet âgé, conférence de consensus, 2001.
8. Orticochea M., Four flap scalp reconstruction technique, Br J Plast. Surg. 1967,20: 159 - 171.
9. Reichel S.M., Shearing force as a factor in decubitus ulcers in paraplegics, J.A.M/A, vol 166, 762 - 763, 1958.
10. Kauer C., Facteurs de risque chez les patients en neurologie, orthopédie, traumatologie, dans Prévention et Traitement des adultes et du sujet âgé, conférence de consensus, 2001.
11. Aun G., El Masry W.S., Audit of a british center for spinal injury, spinal. Cord., 1997, 35, 147 - 150.
12. Defloor T., De Schuijmer JD., preventing pressure ulcers: an evaluation of four operating - table mattresses, Applied Nursing Research 2000; 13:134 - 141.
13. Husain T., An experimental study of some pressure effects on tissues with reference to the bed - sore problem, journal of patholog. Bacteriol., vol.66, 347 - 358, 1953.
14. Patterson JA, Benett RG., Prevention and treatment of pressure sores, J Am Geriatri.Soc, 1995, 43: 919 - 27.
15. Solis, et coll., Supine interface pressure in children, Arch. Phys. Med. Rehabil., 1988, 69:524-6.