

Lombalgie et ceinture lombaire

Revue de la littérature

Lombalgie et ceinture lombaire

Revue de la littérature

Classée parmi les premières causes d'absentéisme au travail pour raison médicale, la pathologie lombaire est un handicap pour le salarié dans certaines professions. Afin de définir les principes de prévention collective des lombalgies, la directive européenne 90/269 transcrite dans le droit du travail (art. R. 231-68 et 231-69) oblige les employeurs à réaliser une analyse des risques liés aux manutentions manuelles pour les réduire. Cette démarche de prévention collective est difficile car elle met souvent en cause les composantes de la tâche et son environnement dans l'entreprise.

La fréquence des lombalgies et la reconnaissance en maladie professionnelle des formes graves avec cruralgie ou sciatique chez les salariés manutentionnaires et/ou conducteurs peut, à tort, encourager à utiliser des méthodes de prévention individuelle basée avant tout sur le port d'une ceinture lombaire (CL).

L'intérêt thérapeutique à court terme des CL est peu discuté. En effet, leur port permet au lombalgique une reprise du travail dans des délais plus courts et une diminution des risques de récurrence. De plus plusieurs études récentes ont montré que le retour rapide à une activité normale ou allégée si nécessaire, réduit de façon significative le passage à la chronicité de la lombalgie.

En situation de travail, en revanche, l'utilisation de CL dans le domaine de la prévention des lombalgies n'a pas fait ses preuves.

Cependant bien que leur efficacité ne soit pas démontrée, la demande d'utilisation de CL comme moyen de prévention, ou leur port spontanément adopté par des salariés, sont fréquents. L'objectif de cette revue de la littérature est de répondre aux questions soulevées par l'utilisation des CL et de proposer une attitude pratique argumentée.

Dans les sociétés occidentales, trois personnes sur quatre ont souffert, souffrent ou souffriront de douleurs lombaires au cours de leur existence [1]. La pathologie lombaire est la première cause de handicap dans la population salariée de moins de 45 ans [2]. Elle est l'une des premières causes d'arrêt du travail [3, 4] et représente, dans la vie de tous les jours, une gêne ou un handicap pour les cas rares mais graves. Ses répercussions sur l'activité professionnelle sont importantes en coûts tant directs [5, 6] qu'indirects tels que l'inaptitude, l'absentéisme ou les difficultés pour réaliser des tâches professionnelles [3] ou des activités de la vie courante [2].

La ceinture lombaire (CL) est un outil thérapeutique reconnu des lombalgies et largement utilisé dans ce cadre [7 à 13]. Le port des CL est ancien [7, 14]. Les premières CL de contention à but esthétique remontent à 2000 ans avant notre ère ; Catherine de Médicis portait une CL thérapeutique en 1530 [15].

Actuellement, l'utilisation des CL comme moyen de prévention individuelle dans les activités professionnelles est en forte progression [6, 16, 17, 18]. Environ 12 millions de ceintures lombaires ont été vendues aux Etats-Unis en 1994 [19]. Les raisons qui expliquent ces ventes importantes sont surtout liées aux positions d'entreprises qui encouragent leur port car elles sont incapables de réduire les causes des incapacités liées aux lombalgies [6]. En effet, une démarche efficace de prévention des lombalgies est difficile et doit aborder les aspects techniques, les modes de production et l'organisation de l'entreprise [20]. De ce fait, la prévention des lombalgies n'est pas envisagée systématiquement ou reste incomplète. Ceci explique le recours à des actions de prévention individuelle trop souvent préconisées ou spontanément adoptées par les salariés. Ces actions comportent, outre les CL, des conseils d'hygiène de vie tels que l'arrêt du tabac, la diminution du poids corporel et l'exercice physique. La mise en pratique de ces conseils est bénéfique pour la santé en général mais, lorsqu'ils sont suivis en dehors d'une démarche de réduction des contraintes profession-

J.P. MEYER

Département Homme au Travail, Laboratoire de Physiologie du Travail, INRS, Centre de Lorraine

INRS

Documents pour le médecin du travail
N° 84
4^e trimestre 2000

349

nelles, leurs effets sur la pathologie lombaire ne sont pas démontrés [20].

Dans un environnement économique difficile, un arrêt de travail prolongé pour lombalgie est encore souvent mal perçu dans l'entreprise. Si, de plus, l'adaptation du poste de travail du lombalgie en arrêt paraît difficile, de nombreux médecins prescrivent une CL confortable et donc facilement acceptée pour permettre au salarié de ne pas prolonger son arrêt de travail [11, 21]. La CL a un effet immédiat sur la réduction de la douleur et donne une impression de stabilité de la colonne qui facilite et encourage son port [22]. Dans ce contexte, le port d'une CL n'est pas une démarche de prévention meilleure que n'importe quelle autre technique individuelle [20 à 24].

Cependant, les CL ne doivent pas être considérées comme un moyen efficace de prévention collective des lombalgies [3, 4, 16, 20, 25 à 27]. En effet, les conclusions les plus récentes de divers groupes d'experts nient l'intérêt de la promotion systématique du port des CL dans le but de prévenir la pathologie lombaire [3, 4, 28]. Bien que leur efficacité ne soit pas démontrée, la demande d'utilisation de CL comme moyen de prévention et son port effectif par des salariés confrontent le préventeur à des questions souvent délicates [27, 29]. En effet, à des données statistiques qui montrent leur faible intérêt s'oppose une demande individuelle à laquelle seule une explication argumentée permet de répondre de façon satisfaisante.

L'objectif de cette revue de la littérature est de proposer des réponses à ces questions en rappelant successivement les effets biomécaniques, physiologiques, et subjectifs des CL et leurs conséquences théoriques et pratiques en termes de prévention des lésions vertébrales. Enfin, à partir de ces données, de tenter de définir les grandes lignes d'une attitude pratique à adopter par rapport à une demande d'utilisation de CL.

En dehors des nombreuses CL thérapeutiques particulières [30], il existe deux grands types de CL d'utilisation courante : les CL rigides en cuir ou renforcées et les CL souples. Ces dernières peuvent comporter des boudins gonflables qui les rendraient plus confortables, limiteraient moins les mouvements du tronc et assureraient un « massage lombaire ». Les effets de ces deux types de CL étant assez proches, ils ne seront pas distingués dans la suite de cet article.

1. Effets des ceintures lombaires

Il est classiquement admis que l'action d'une CL se situe à trois niveaux : biomécanique, musculaire et subjectif. Les aspects subjectifs, non directement liés à la protection de la colonne vertébrale, sont cependant des éléments explicatifs majeurs du port de la CL [16, 20, 31].

1.1. EFFETS BIOMÉCANIQUES

L'action biomécanique des CL comporte d'une part l'augmentation de la pression intra-abdominale et la réduction des forces de compression du disque intervertébral qui en découle, d'autre part la réduction de la mobilité de la colonne lombaire [17]. La stabilisation vertébrale, notion biomécanique controversée, sera analysée dans ce chapitre bien qu'elle soit aussi du domaine des effets subjectifs et musculaires des CL [16, 32].

1.1.1. Effets du port des CL sur la pression intra-abdominale

Lors d'efforts de soulèvement de charges, les co-contractions des muscles de la paroi abdominale, du diaphragme et du périnée, en prenant appui sur les viscères abdominaux, augmentent la pression intra-abdominale (PIA) et réduisent la pression intra-discale (fig. 1). L'augmentation de la PIA rend la cavité abdominale plus rigide, ce qui lui permet de jouer le rôle de tuteur en avant de la colonne lombaire et de participer au transfert des forces entre le haut du corps et le bassin. L'augmentation de la surface de transfert des forces entre le thorax et le bassin diminue les pressions en particulier dans les disques intervertébraux [33 à 36]. Ces mécanismes musculaires et leurs conséquences biomécaniques seraient potentialisés par le port d'une CL qui augmente la rigidité de la cavité abdominale.

Des études expérimentales menées chez des haltérophiles ont démontré l'intérêt du port d'une CL pour protéger la colonne lombaire [32, 37]. Pour ces auteurs, le port d'une CL augmente la PIA et cette augmentation précède la phase de soulèvement des haltères. Ainsi, l'effet d'une PIA élevée intervient dès la phase initiale du lever de charges lors de la mise sous tension des muscles de la ceinture abdominale. De plus, ces études menées à des niveaux élevés de contrainte, montrent que la CL améliore le contrôle moteur des mouvements de lever en favorisant les synergies entre les muscles agonistes et antagonistes. Ces adaptations sont telles que l'haltérophile porte une CL même à l'entraînement pour soule-

ver des charges « légères » [32] car l'augmentation de la PIA dépend peu du poids de la charge soulevée aux niveaux auxquels s'entraînent ces sportifs [38].

Cependant, l'exemple des haltérophiles, parfois évoqué par les fabricants de CL pour montrer les avantages de leur produit, n'est pas extrapolable au monde du travail. En effet, l'haltérophile réalise un geste standardisé, appris et répété dans un environnement qui lui permet de se concentrer uniquement sur ce geste. La CL qu'il porte est nécessaire à la réalisation du bon geste car elle optimise la proprioception et les co-activités musculaires et augmente la PIA pour rigidifier le tronc et stabiliser la posture [34, 39, 40].

Dans des situations de lever de charges au cours de l'activité professionnelle, l'effet protecteur de la CL reste discuté car l'augmentation de la PIA ne réduit pas forcément la pression intra-discale [34]. En effet, la contraction des muscles de la paroi abdominale augmente la PIA. Mais, si la posture de lever n'est pas parfaite, les co-contractions des muscles dorsaux nécessaires au maintien du tronc vont augmenter la pression intra-discale et dépasser l'allègement théorique induit par l'augmentation de la PIA [34, 41]. En conséquence,

lorsque la posture du tronc n'est pas adaptée, la résultante des actions musculaires qui augmentent la PIA et qui maintiennent le tronc aboutiront à une augmentation des pressions intra-discales.

Enfin, l'effet direct de la CL sur l'augmentation de PIA est contesté [36, 40]. Elle est démontrée par les études menées chez des sportifs (voir plus haut) chez lesquels, le port d'une CL diminue l'activité électromyographique (EMG) des muscles para-vertébraux. Hilgen et coll. [42] en concluent que c'est l'augmentation de la PIA qui permet une moindre activité des muscles dorsaux. Par contre, McGill et coll. [35] n'ont pas retrouvé de diminution de l'EMG des muscles dorsaux au cours d'une manutention réalisée avec CL par rapport à une manutention sans CL. Dans des conditions de manutention particulières, Lavender et coll. [43] ont même montré que le port d'une CL augmentait l'activité des muscles para-vertébraux et diminuait celui des muscles de la ceinture abdominale. Pour ces auteurs, dans les conditions de manutention étudiées, la CL altère les co-activités des muscles et réduit ainsi la protection de la colonne lombaire par sa charpente musculaire.

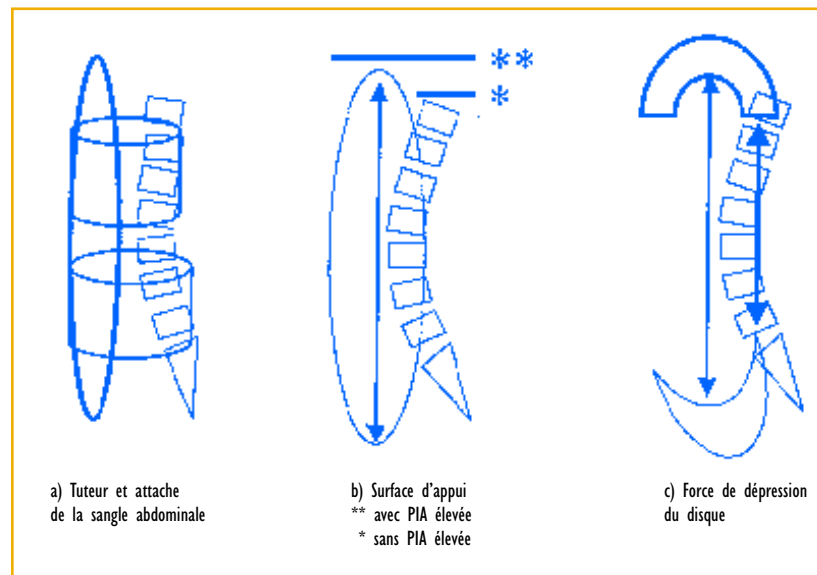


Fig. 1. Action de la ceinture lombaire sur la pression intra-abdominale et la réduction de la compression des disques intervertébraux lombaires. Schématisation de l'action de la pression intra-abdominale qui :
a) transforme l'abdomen en tuteur de la colonne,
b) augmente la surface sur laquelle fait pression le haut du corps,
c) diminue directement la pression intra-discale.

Dans des conditions de manutention manuelle habituelles, l'explication de la diminution de la compression des disques grâce au port d'une CL serait liée à la posture que celle-ci impose, en permettant une meilleure répartition des pressions dans le disque. En conséquence, à PIA identique, les pressions dans le disque seraient réduites par le port d'une CL uniquement du fait de l'adoption d'une posture plus adaptée [44].

Les méthodes expérimentales faisant appel aux mesures de pression intra-abdominale sont difficiles à mettre en œuvre en situation réelle de travail. La mesure de la diminution de taille des sujets est un estimateur acceptable du tassement discal et de la contrainte lombaire [45]. En effet, la diminution de la taille est principalement liée à la diminution de la hauteur des disques intervertébraux en particulier lombaires qui sont les plus épais. Plus le tassement discal est important, plus la contrainte lombaire est élevée et le risque de lésion du disque accru [45]. Les études menées au cours d'activité de manutention manuelle avec et sans CL ont montré que le tassement discal était plus faible avec CL que sans [45, 46, 47]. Cependant, il s'agit d'études de laboratoire, menées sur peu de sujets. Dans ces conditions, l'interprétation de la variation de taille est sujette à des erreurs d'origines

diverses et les conclusions des auteurs quant à l'intérêt des CL restent toujours très prudentes [47].

Le **tableau I** synthétise les résultats des effets biomécaniques des CL sur la pression intra-abdominale, l'activité des muscles dorsaux et la compression des disques.

Ces résultats font apparaître que les premières études montraient un effet positif sur la PIA qui n'est plus retrouvé aussi nettement dans les études ultérieures. De plus, l'allègement du travail des muscles para-vertébraux et la réduction de la compression des disques intervertébraux sont peu importants ou discutés pour la majorité des auteurs [48].

L'effet biomécanique de la CL lors d'exposition aux vibrations du corps entier a été peu étudié. Pour certains auteurs, le port d'une CL pourrait être systématiquement proposé aux conducteurs d'engins de chantier [49]. Les effets de la CL pour réduire la contrainte vibratoire sont :

→ de limiter les positions en flexion ou en rotation du tronc [50]. Ces postures sont des facteurs aggravants reconnus du risque de lombalgie chez les salariés exposés aux vibrations [3, 51];

TABLEAU I

Effets biomécaniques des ceintures lombaires

Auteurs	Activité	IAP	EMG	Compression
Nachemson et Morris 1964	m arche 4 sujets	+ (24 %)		
Grew et Dean 1982	debout 10 sujets	+ (< 15 %)		
Nachemson et coll. 1983	6 mouvements 4 sujets	+/-	+/-	+
Hemborg et coll. 1985	haltéophiles 10 sujets	+	0	
Lantz et Schultz 1986	debout 5 sujets		+/-	
Hamann et coll. 1989	haltéophiles 9 sujets	+		+/-
McGill et coll. 1990	manutention 6 sujets	+ (21 %)	+/-	+/-
Lander et coll. 1990	lever de charge 6 sujets	+ (25-40 %)	+/-	+/-
Boume et Reilly 1991	lever de charge 8 sujets			+
Woodhouse et coll. 1995	lever de charge 9 sujets	0		0
Magnusson et coll. 1996	lever de charge 12 sujets		+	+/-
Woldstad et Sherman 1998	lever de charge 16 sujets	0		+/-
Miyamoto et coll. 1999	lever de charge 7 sujets	0	+/-	
Lavender et coll. 2000	maintien charge 18 sujets		+/-	0
Marras et coll. 2000	lever de charge 20 sujets			0

Pour les différentes études publiées, sont présentées les conditions expérimentales, l'effet sur la pression intra-abdominale (PIA), sur l'activité musculaire (EMG) et sur la compression du disque intervertébral (compression).
Les résultats sont notés :
0 : pas d'effet,
+/- : effet faible
+ : effet net (augmentation de l'IAP, de l'EMG ou diminution de la compression du disque).
Si la variation de pression intra-abdominale est quantifiée, son augmentation est notée entre parenthèse en pourcentage d'augmentation par rapport à la situation sans CL. Aucun effet n'est indiqué si le paramètre n'a pas été pris en compte par les auteurs.



→ d'amortir les variations de la PIA et par conséquent de la pression intra-discale et de limiter de ce fait les pics de pression ;

→ enfin, en rigidifiant l'abdomen, la CL réduit le phénomène de résonance du tronc par rapport au bassin lorsque la vibration se situe dans des bandes de fréquences de 2 à 7 Hz qui sont les plus courantes lors de la conduite de véhicules. La réduction de la résonance pourrait diminuer de façon sensible la pression intra-discale et ses variations.

Mais, le port systématique de la CL peut, dans le cas d'expositions aux vibrations du corps entier, faire croire à une fausse protection. Le conducteur est encouragé à augmenter la vitesse de l'engin et la contrainte vibratoire.

1.1.2. Effet sur la mobilité lombaire

Pour répondre à leur objectif thérapeutique, les CL ont d'abord été conçues pour immobiliser la colonne lombaire et permettre de réduire la douleur des crises de lombalgie aiguë [7, 8, 10, 52, 53]. Cependant, l'immobilisation lombaire n'est pas totale même avec les orthèses thoracopelviennes les plus contraignantes [52].

Les CL utilisées en situation de travail n'ont pas le même objectif de blocage complet de la colonne lombaire. Cependant, c'est sur l'intérêt de la réduction des mobilités pour prévenir les accidents que le consensus est le plus large et le moins discuté (*tableau II*). En effet, la majorité des études montrent que les CL réduisent les mobilités latérales et les rotations de la colonne lombaire mais limitent moins les mouvements d'extension et de flexion du tronc [8, 18, 34, 44]. Selon Thoumie et coll. [54], les CL limitent les flexions et extensions extrêmes de la colonne en situation réelle de travail. Cependant, ces auteurs comme Norton et Brown [7] et Jonai et coll. [55] rapportent une variabilité interindividuelle très importante de ces effets. De plus, la réduction de la mobilité lombaire est plus marquée chez les sujets sains que chez les lombalgiques [55]. Chez ces derniers, la CL peut même n'apporter aucune limitation des mouvements par rapport à celle déjà induite par la pathologie [56]. Enfin, les CL qui apportent l'immobilisation la plus efficace sont aussi les moins confortables [8].

La réduction de la mobilité lombaire n'est pas homogène sur toutes les articulations intervertébrales de la colonne lombaire. Pour Fidler et coll. [15], une CL rigide à visée uniquement thérapeutique divise par trois la mobilité en flexion-extension des étages supérieurs de la colonne lombaire (L1 à L4). La mobilité de L4 à S1 est seulement divisée par 2. La CL idéale devrait englober les cuisses et l'abdomen pour diviser par 5 la mobilité du segment L4-S1 ou charnière lombo-sacrée, particulièrement sensible aux contraintes [15]. Mais ce type de ceintures est inutilisable dans les activités professionnelles à

forte contrainte du fait de sa trop grande rigidité.

En fait, les aspects bénéfiques de la limitation des mobilités sont souvent rapportés à l'adoption de postures de travail plus sûres du fait de la contention des CL. La réduction de la mobilité lombaire modifie le comportement moteur du lombalgique en le « forçant » à mobiliser le segment sous-pelvien pour compenser le blocage du segment lombaire [57]. Ce changement des répartitions du mouvement est l'un des éléments de réadaptation de la colonne lombaire. Ainsi, Sparto et coll. [57] montrent que la réduction de la mobilité lombaire est compensée par une plus grande mobilisation des hanches. Du fait de ces transferts de mobilité, dans les tâches de lever répétitif de charge la CL augmente le travail musculaire local et peut transférer le risque de lésion vers les zones sus- ou sous-jacentes à la zone immobilisée [39, 57, 58]. Dans une étude expérimentale, sur 10 sujets sains et 10 sujets lombalgiques simulant différentes tâches, Haig et coll. [59] montrent que la CL limite la mobilité de la zone lombaire mais augmente l'amplitude des mouvements du tronc dans son ensemble pour réaliser les tâches demandées.

Effets fonctionnels

TABLEAU II

Auteurs	Nbre de sujets	Mobilités
Fidler et coll. (1983)	5	++
Dosky et coll. (1987)	33	++
Mc Gill et Norman (1987)	8	+
Axelsson et coll. (1992)	7	+
Granata et coll. (1997)	8	+ vitesse
Jonai et coll. (1997)	12	+ vitesse
Sparto et coll. (1998)	13	+ vitesse
Thoumie et coll. (1998)	15	+
Marras et coll. (2000)	20	+ vitesse

Pour chaque étude publiée sont indiqués le nombre de sujets et les effets sur les mobilités avec CL versus sans CL. La quantification des effets est la même que dans le tableau I. Les effets + indiquent que les CL immobilisent ou réduisent la vitesse de mouvement de façon significative.

Enfin, les CL réduisent la vitesse et les accélérations des mouvements du tronc et imposent une mobilisation progressive [48]. Les pics de contraintes musculaires et de pression sur les disques sont ainsi limités, ce qui réduit les risques d'accident lombaire [39, 55, 57].

Les résultats contradictoires cités ci-dessus montrent la difficulté d'extrapoler des résultats obtenus dans des conditions bien contrôlées à une condition plus proche de la réalité de travail.

Ainsi, en situation de travail, Woodhouse et coll. [36] estiment qu'une bonne technique de manutention permet d'obtenir une gestuelle plus sûre que celle contrainte par une CL.

Le tableau II synthétise les études sur les effets des CL sur la réduction de la mobilité lombaire et les vitesses de mouvement. On y constate l'accord général sur la réduction des mobilités obtenue par le port d'une CL.

1.1.3. Instabilité vertébrale et CL

En général, la limitation des mobilités par les CL apporte au lombalgique une sensation de stabilité de la colonne qui le sécurise [44, 57, 58]. La notion d'instabilité vertébrale définie par Pope et Panjabi [60] est un concept controversé. Selon Axelsson et coll. [61], la réduction de la mobilité consécutive au port d'une CL porte sur le tronc de façon globale et ne modifie pas la mobilité entre deux vertèbres adjacentes. Une CL ne permettrait donc pas de réduire l'instabilité entre 2 vertèbres.

Cependant, des études récentes montrent que l'un des objectifs principaux des réorganisations des activités musculaires chez les lombalgiques est d'augmenter la stabilité de la colonne lombaire [62]. La sensation de stabilité induite par le port d'une CL [32, 35, 37, 40, 46, 63] et l'impression d'être capable de réaliser des tâches physiques plus contraignantes [45, 47, 63, 64] sont des éléments subjectifs majeurs qui encouragent le port d'une CL.

La théorie de l'instabilité avait été proposée par Bugge et Biering-Sorensen en 1986 pour expliquer que la colonne lombaire est une zone particulièrement sensible [16]. En effet, le contrôle du mouvement et de la posture est réalisé grâce à des co-activités musculaires complexes. Pour Cholewicki et coll. [62], la stabilité lombaire peut être améliorée de façon tout aussi efficace par l'action des muscles de la ceinture abdominale que par le port d'une CL. Les résultats de Hamonet et Meziere [65] confirment la modification des activités motrices lors du port d'une CL. Ces auteurs montrent, en analysant l'activité de différents muscles du tronc chez des lombalgiques avec et sans CL, que la ceinture induit surtout une variation importante de la répartition des activités entre les différents muscles étudiés.

Les divers résultats d'études [56, 65, 35, 62] montrent qu'une réadaptation motrice est nécessaire pour aider un lombalgique à réorganiser ses co-activités musculaires afin d'abandonner progressivement le port prolongé d'une CL.

Le fait que les accidents lombaires avec CL puissent être plus graves [66] et que la période qui suit l'arrêt du port de la CL soit particulièrement à risque [6], alors que les capacités de forces ne sont pas altérées, montrent également que le déconditionnement musculaire serait lié à une altération du contrôle moteur [9]. L'impression de diminution des forces en cas de port prolongé de CL serait liée à une altération du contrôle moteur des muscles du tronc qui crée aussi la sensation d'instabilité lorsque la CL est enlevée [9].

En résumé

→ les ceintures lombaires limitent les mobilités lombaires ce qui explique leur action antalgique. Ce résultat est le moins discuté,

→ les quelques études de laboratoire qui ont analysé l'effet biomécanique des CL montrent qu'elles réduisent l'astreinte discale dans des conditions optimales et bien contrôlées de soulèvement de charges très lourdes

→ ces résultats n'ont pas été reproduits en situation réelle ou simulée de travail. L'augmentation de la pression intra-abdominale avec CL est démontrée dans les situations de contrainte les plus extrêmes en particulier chez des haltérophiles. Les études plus récentes, réalisées dans les conditions moins contraignantes, ne montrent pas d'effet positif du port d'une CL sur la PIA (pression intra abdominale) d'une part, ou de l'efficacité d'une augmentation de la PIA sur la réduction de la compression des disques intervertébraux d'autre part (tableau I). L'organisation des co-activités musculaires, qui explique partiellement les variabilités interindividuelles, semble plus efficace pour réduire la contrainte lombaire que l'effet mécanique des CL.

1.2. EFFETS SUR LES MUSCLES ET LES APPAREILS CARDIO-VASCULAIRE ET DIGESTIF

1.2.1. Effets musculaires

Il ne sera ici question que des variations de capacités de forces liées au port d'une CL qui seraient soit, à court terme, une augmentation des forces ou un travail musculaire exercé dans des conditions thermiques optimales soit, à plus long terme, une diminution des capacités musculaires lorsque la CL est portée de façon continue.

Pour certains auteurs, les CL augmentent les capacités maximales de forces à court terme [67 à 70]. En fait, ces augmentations bien que significatives statistiquement sont très limitées et sans intérêt pratique [70]. Pour d'autres auteurs, le port d'une CL n'entraîne pas d'augmentation des capacités de force maximale [40, 71, 72]. Des expériences de détermination de poids maximum de charges à lever, sur la base de critères psychophysiques, démontrent également que la CL ne modifie pas les poids acceptables par rapport à la condition sans CL [73 à 76].

L'action d'une CL sur l'intensité d'efforts courants réalisés au cours de tâches habituelles, par exemple en situation de travail, est également controversée. Lors d'activités de manutention manuelle, le port de la CL diminue l'activité électrique des muscles para vertébraux et en conséquence la force qu'ils développent [47] ou, à l'inverse la CL impose des forces plus importantes pour d'autres auteurs [35, 40, 48]. L'effet des CL sur les forces exercées est soumis à des variations liées aux individus et aux tâches qui expliqueraient les résultats apparemment contradictoires [77, 39]. Des études récentes, au cours de tâches de tractions [75] ou de levers répétitifs de charges [43, 76] ont montré que la CL ne réduisait pas les forces exercées par les sujets. De plus, la CL n'évitait pas l'apparition de fatigue musculaire. L'étude menée en situation de laboratoire [57] dans des conditions de levers répétitifs de charges aboutit aux mêmes résultats en montrant que la CL ne modifie pas le délai d'apparition de la fatigue des muscles dorsaux par rapport aux mêmes tâches réalisées sans.

Le port d'une CL ne diminue pas le coût énergétique de tâches de lever de charges [78, 79]. Comme les études récentes, citées ci-dessus, qui montrent que les CL ne réduisent pas l'activité musculaire locale, ces résultats confirment que les CL ne diminuent pas la charge de travail physique local ou général en situation de travail.

A long terme, l'un des arguments très souvent opposé au port d'une CL est que celle-ci, par effet de désentraînement, a pour conséquence une diminution des forces musculaires qui agissent et maintiennent la colonne. Cet argument est non fondé. Il n'est confirmé que par une seule étude, quasi expérimentale, menée sur 6 sujets seulement [80]. De plus, les résultats de ces auteurs sont significatifs pour la seule force de flexion du tronc et les différences enregistrées pour les autres forces ne sont pas significatives. Les autres études longitudinales menées à ce jour ne montrent pas de diminution des capacités de force du tronc après un port continu et prolongé de 6 à 12 mois de la CL [9, 50, 81 à 84]. Penrose et coll. [85] montrent même une augmentation des capacités à lever des charges chez des sujets lombalgiques qui portent une ceinture à boudin gonflable après un port de 6 mois.

Ce grand nombre de données confirme qu'à long termes, les CL ne diminuent pas significativement les capacités de forces des muscles abdominaux et dorsaux. Ceci sous-entend que la CL maintient un effet d'entraînement et ne limite pas l'action des muscles du tronc et montre l'inefficacité relative des CL à réduire le travail musculaire.

1.2.2. Effets du port d'une CL sur l'appareil cardio-respiratoire et digestif

La contention continue de la cavité abdominale par une CL entraîne une réduction du retour veineux et une augmentation de la tension artérielle [78, 86, 87]. Il n'a pas été observé d'augmentation de tension artérielle lorsque l'effet des CL est mesuré au cours de maintenances de charges légères (6,5 kg) [64]. McGill [88] estime qu'un examen cardio-vasculaire devrait systématiquement précéder toute prescription de CL. Une attention particulière devrait être portée au lit vasculaire veineux car les résistances accrues au retour veineux pourraient favoriser l'apparition de varices [88].

La compression abdominale liée au port de la CL modifie également la mécanique respiratoire. Elle diminue la capacité vitale et accélère la fréquence respiratoire au cours d'efforts de lever de charges [89]. La gêne respiratoire est une cause d'abandon du port de la ceinture [29]. Par ailleurs, lorsque la respiration est bloquée, le port d'une CL modifie la coordination du mouvement entre le bassin et la colonne au cours de tâches de lever et de baisser de charges [90]. Dans cette condition de blocage respiratoire, la cinétique du mouvement adoptée par un sujet non lombalgique qui porte une CL ressemble à celle d'un lombalgique et se traduit par une accélération du mouvement de la colonne lombaire.

Enfin, la compression abdominale induite par le port d'une CL peut être à l'origine ou favoriser des hernies ombilicales ou hiatales [91].

1.3. EFFETS SUBJECTIFS ET CONFORT D'UNE CL

L'importance de l'effet stabilisateur de la colonne lombaire par la CL a été vue dans le chapitre relatif aux actions biomécaniques des CL (§ 1.1.3). L'immobilisation du tronc a un effet antalgique qui permet au lombalgique un retour plus rapide au travail après une crise douloureuse [3]. En plus de cet effet antalgique, l'impression de confort thermique induit par le port des CL est souvent rapportée [56, 92]. En fait, l'amélioration du rendement énergétique du travail musculaire dans une plage de température optimale est bien connue. Ce fonctionnement est particulièrement altéré au froid [93, 94]. Cependant, la nature des myofibrilles

des muscles para-vertébraux et l'importance du lit capillaire de ces muscles permet sans doute une adaptation de leur activité à des températures basses [95]. Ainsi, l'impression de chaleur induite par le port d'une CL est sans intérêt physiologique réel sur le fonctionnement musculaire en ambiance thermique normale.

Si le confort est un élément important du port de la CL, l'inconfort ressenti par les porteurs de CL est à l'origine d'un grand nombre d'arrêts du port ce qui a rendu difficile l'interprétation de plusieurs études épidémiologiques sur l'efficacité des CL [96, 97]. Ainsi, 58 % des personnes du groupe des porteurs de CL ont arrêté de la porter au cours des 8 mois de l'étude de Reddell et coll. [6]. Dans l'étude de Alaranta et Hurri, ce pourcentage est de 40 % [9], alors que 52 % des conducteurs d'engins qui ont une CL à disposition refusent de la porter selon Cirrode [98]. Un quart des porteurs de CL [50] se plaignent du glissement des CL, mais surtout qu'elles compriment l'abdomen, créent une sensation de suffocation et limitent les mouvements du tronc. Une sudation excessive sous la ceinture est une explication fréquente de son abandon [98, 83].

En résumé

Les CL n'entraînent pas de fonte musculaire à long terme, et ne modifient pas les capacités de force des muscles du tronc à court terme.

Elles n'allègent pas le travail musculaire mais modifient sans doute de façon importante la sensibilité proprioceptive du tronc et les schémas moteurs. Ce dernier point est essentiel pour mettre en place une stratégie d'abandon du port de la CL.

La sensation de confort est une explication fréquente au port de la CL. Mais cet argument n'est pas étayé par une amélioration objective de la physiologie des muscles du tronc.

A l'inverse, l'inconfort thermique est très souvent à l'origine de l'abandon de la CL.

Les opinions individuelles sur le confort des CL sont variables et traduisent le grand nombre d'arguments favorables ou défavorables au port de la CL. Ces jugements doivent être pris en compte au moment de la définition des stratégies adoptées pour porter et pour abandonner progressivement la CL. Ces impressions sont aussi l'obstacle principal à surmonter pour expliquer à un salarié que porter une CL de façon prolongée n'est pas une bonne démarche de prévention ou de guérison.

L'abandon de la CL est une période à risque particulier au cours de laquelle le porteur de CL doit pouvoir bénéficier d'une explication théorique et pratique sur le fonctionnement de la colonne vertébrale pour retrouver une coordination motrice qui lui permette de se passer de sa CL.

2. Prévention des lombalgies et ceinture lombaire

L'analyse de l'efficacité des CL pour la prévention des lombalgies dans le monde du travail est difficile [3, 12, 27, 99, 100, 101, 102]. Cette difficulté est liée aux utilisations variées des CL dès que des populations importantes de salariés sont prises en compte pour une enquête épidémiologique. Par ailleurs, l'évaluation des résultats des différentes études rapportées dans le *tableau III* est basée sur des critères divers (douleur, arrêts de travail, examens fonctionnels...). Ces résultats sont donc peu comparables et contradictoires. En général, ces études ne montrent pas d'effets significatifs du port des CL sur la prévention des lombalgies [20, 27, 51, 103, 104]. Certains auteurs sont moins affirmatifs [12]. Pour répondre aux débats anciens sur les bénéfices des CL en terme de prévention, la démarche adoptée par Gardner et coll. [100] de réaliser une étude internationale standardisée permettra de donner une réponse fondée sur l'intérêt des CL.

Kraus et coll. [97] montrent les effets positifs des CL les plus significatifs, mais leur étude comporte des faiblesses méthodologiques qui en limitent les conclusions. En effet, les salariés avaient le choix de porter ou non une CL, la gravité des accidents n'était pas prise en compte et l'efficacité des CL n'était significative que chez les salariés hommes de moins de 25 ans et de plus de 55 ans. Enfin, cette étude a été menée dans une entreprise en plein développement ce qui peut modifier l'attitude des salariés envers une démarche de prévention imposée qui de plus comportait aussi l'amélioration des situations de travail [88]. Les auteurs [102] admettent que ces différents aspects affaiblissent la portée de leurs conclusions mais ils sont les seuls, actuellement, à affirmer l'intérêt de l'utilisation des CL pour prévenir les accidents lombaires.

Mitchell et coll. [66] ont trouvé une légère diminution des accidents chez des manutentionnaires porteur d'une CL. Cependant, cette réduction restait faible et, en cas d'accident, ceux-ci étaient plus graves que chez les salariés qui ne portaient pas de CL.

Thompson et coll. [105] montrent que le port de CL, associé à une formation, diminue de façon significative la prévalence des douleurs lombaires dans une population de soignants. Cependant, ces auteurs ne publient pas les prévalences des lombalgies mesurées avant et après l'action de prévention et limitent ainsi la portée de leurs résultats.

Alexander et coll. [63] ne retrouvent aucun effet des CL sur la pathologie lombaire et les arrêts de travail qui

Effets des ceintures lombaires sur la lombalgie et les accidents lombaires

TABLEAU III

Auteurs	Action	Sujets	Lombalgie	Accidents	Arrêts	Subjectif	Durée de l'étude (mois)
Doran et Newell (1975)	CL/autres tt	lombalgiques (n=395)	0				12
Coxhead et coll. (1981)	CL/autres tt	lombalgie+ sciatique (n=334)	0				
Millon et coll. (1981)	CL/questionnaire	lombalgiques (n=19)	0			++	2
Udo et coll. (1992)	CL	manutention (n=30)	+	+		+	5,5
Penrose et coll. (1992)	CL/contrôle	lombalgiques (n=30)	+			++	6
Vale-Jones et coll. (1992)	CL/autres	lombalgie (n=216)	++		+	++	0,6
Thompson et coll. (1994)	CL/questionnaire	soignants (n=145)	++	+			18
Alexander et coll. (1995)	CL	soignants (n=60)	0	0			3
Reddel et coll. (1992)	CL/Formation	manutention (n=642)	0	0		- (abandon 58 %)	8
Walsh et Schwartz (1990)	CL/Formation	manutention (n=90)		+/-	++		6
Michelle et coll. (1994)	CL	manutention (n=1316)	0	+/-	-	- (84 % refus port)	rétrospective
Kraus et coll. (1996)	CL+ autre	manutention (n=36000)	++	++	+		60
van Poppel et coll. (1998)	CL/autres	manutention (n=312)		0	0		6

Pour chaque étude présentée sont indiquées les critères de validation (action), les conditions de travail ou la pathologie lombaire des participants à l'étude (sujets), les effets sur la réduction de la pathologie lombaire (lombalgie), la réduction des accidents lombaires (accidents) et des arrêts de travail pour lombalgie (arrêts), l'efficacité subjective des CL (subjectif) et la durée de l'étude en mois. La quantification des effets est notée comme dans le tableau I.

en découlent. Sullivan et coll. [103] n'ont retrouvé aucun effet positif du port d'une CL, alors qu'une action de formation comportant un versant théorique et une approche fonctionnelle basée sur un travail kinésithésique était efficace.

Le port de la CL est fréquent chez les chauffeurs routiers et chez les conducteurs d'engins de chantier [98]. Les deux seules études réalisées en situation de travail avec des salariés exposés aux vibrations sont des applications thérapeutiques des CL chez des lombalgiques [84, 85]. Elles ont mis en évidence une amélioration de la mobilité lombaire et une réduction des plaintes pour lombalgie chez des salariés soumis aux vibrations et à une posture prolongée. L'une d'elle [84] montre également une amélioration des capacités de force et un effet plus marqué de la CL chez les salariés souffrant des lombalgies les plus graves. Ces résultats obtenus chez des salariés lombalgiques lors de leur retour au travail ne démontrent pas que l'utilisation de CL présente un intérêt en termes de prévention des lombalgies. Les conducteurs d'engins de chantier font partie des salariés soumis aux plus fortes contraintes lombaires. Proposer ou non le port d'une CL pendant les heures de conduite est une question sans réponse à l'heure actuelle. Cependant, la CL à elle seule, ne permet pas d'éviter les accidents lombaires de ces salariés.

En résumé

L'apport des CL pour la prévention est au mieux très limité. Les utiliser comme moyen de prévention collective des accidents de manutention est une erreur. En aucun cas, une démarche collective de port de la CL ne doit être mise en place dans une entreprise.

L'efficacité des CL en prévention individuelle reste discutée et ne peut remplacer l'action collective de réduction des facteurs de risque de lombalgies. La proposition d'étude internationale sur l'efficacité des CL est sans doute intéressante car elle devrait s'attacher à standardiser une démarche de prévention et définir ses outils d'évaluation. L'intérêt majeur de cette étude pourrait être d'analyser plus finement les apports d'une CL en tenant compte du type de pathologie et des contraintes professionnelles.

3. Utilisation des ceintures lombaires

Une stratégie individuelle de port d'une CL pourra être définie par le médecin traitant pour aider un salarié à reprendre une activité. La CL est et doit rester un outil thérapeutique et son port doit être le plus court possible. C'est dans ce cadre que doit intervenir le médecin du travail. En effet, les CL sont souvent considérées comme un équipement de protection individuelle par leurs utilisateurs [49]. L'intérêt du port prolongé de la CL est fréquemment subjectif et la stratégie de port peu ou pas définie [9]. C'est sur ces différents points que doit porter l'information et la formation des lombalgiques afin que la durée de port des CL soit réduite.

L'information des salariés sur le fonctionnement de la colonne vertébrale, sur l'importance du soutien musculaire et sur les situations à risques et les moyens pour les réduire doit être systématique pour tous les salariés exposés à des facteurs de risque de lombalgie. L'évaluation des risques et une formation spécifique à la tâche sont indis-

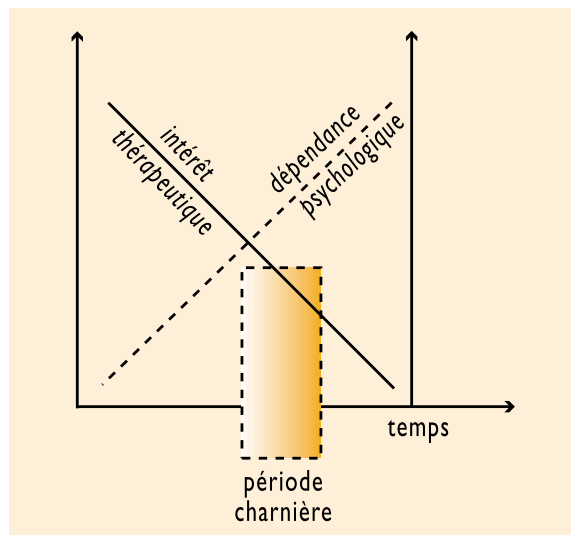


Fig. 2. Evolution au cours du port de la CL de son intérêt thérapeutique et de la dépendance psychologique à l'orthèse. La période charnière est celle au cours de laquelle les avantages thérapeutiques sont annulés par les inconvénients de la dépendance.

réduites par le port de la CL, l'impression d'instabilité vertébrale perçue par le salarié traduit la déficience de ses schémas moteurs du fait des altérations proprioceptives [9, 32, 56]. Le porteur de CL aura souvent besoin d'une consultation fonctionnelle pour retrouver des schémas moteurs qui lui permettront d'abandonner le port de la CL [25]. Le porteur devra aussi comprendre que sa CL fait partie des soins de sa lombalgie. A trop prolonger le port, la CL va être perçue comme une orthèse pour compenser un handicap. Cette perception peut créer et entretenir le cercle vicieux handicap-orthèse [106, 107]. Enfin, la crainte de se faire mal qui explique souvent le port d'une CL peut entraîner un handicap plus important que la douleur elle-même [108]. La *figure 2* schématise l'évolution dans le temps de ces deux effets de la CL; d'une part l'effet thérapeutique d'amélioration des capacités fonctionnelles et, d'autre part, la dépendance à la CL qui en fait une orthèse dont le lombalgie à du mal à se passer.

Comme le schématise la figure 2, il est important de détecter la période charnière durant laquelle la dépendance au port de la CL va dépasser ses avantages thérapeutiques. Il est alors nécessaire de montrer au porteur de CL qu'il peut avoir une activité sans CL et sans se faire mal et ainsi de le réadapter progressivement pour améliorer ses capacités et élargir les tâches qu'il peut réaliser sans CL.

4. Rôle du médecin du travail

L'action du médecin du travail pour réduire les contraintes au poste de travail est primordiale. Elle doit précéder toute réflexion sur l'utilisation de protections individuelles. Cette action dont l'élément premier est l'analyse du risque, n'entre pas dans le cadre de cette revue bibliographique.

Chez le salarié lombalgique, l'utilisation d'une CL doit être une solution thérapeutique prescrite par son médecin traitant. Celui-ci doit être informé par le médecin du travail des contraintes professionnelles du salarié, de sa charge physique, de l'environnement et de l'organisation du travail. L'ambiance générale dans l'entreprise et ses démarches de prévention, qui peuvent expliquer le port d'une CL, font partie des informations dont doit disposer le médecin traitant. La stratégie de port de la CL au travail et à domicile devra être définie en collaboration par le médecin du travail et le médecin traitant.

Comme dans toute démarche de prévention individuelle, le médecin du travail doit participer à l'information des salariés sur les raisons du port de la CL, ses limites thérapeutiques et les risques que présente un

pensables et font partie des préconisations légales à respecter par l'employeur depuis la transcription en droit français (R. 231-68 et R. 231-69) de la directive européenne sur la manutention manuelle (UE 90/269). Cette formation peut être assurée par le médecin du travail ou par des formations de type gestes et postures.

En cas de port d'une CL par un salarié lombalgique, l'information devra porter sur l'inefficacité à long terme de la CL en particulier si les conditions de travail ne sont pas modifiées. Le choix des tâches durant lesquelles la CL pourrait être portée devra être présenté clairement de même que les risques que représentent les sensations de « maintien », de « confort » ou de sécurité apportée par la CL. Ce dernier point est important pour les conducteurs d'engins qui se déplacent sur des voies accidentées et chez lesquels un port systématique de CL peut être proposé dans certaines conditions de travail [49]. Cependant, l'impression de protection est dangereuse car elle peut entraîner une sursollicitation à l'origine de lombalgie.

Enfin, faire abandonner la CL est l'objectif à atteindre même s'il est souvent difficile lorsqu'une réduction des contraintes professionnelles n'est pas envisageable [21]. Le médecin du travail devra expliquer les raisons pour lesquelles la CL doit être abandonnée et aider le salarié au cours de cette période délicate. Car si, objectivement les capacités de force ne sont pas

port prolongé. Enfin, le médecin du travail devra s'assurer que la CL n'est pas une démarche collective prise en charge par l'entreprise qui distribue des CL.

Chez tout porteur de CL, le médecin du travail devra contrôler l'intégrité de l'appareil cardio-vasculaire, s'assurer de l'absence d'une symptomatologie rappelant une hernie hiatale ou inguinale [91] et de réactions cutanées qui peuvent être provoquées par un port prolongé [11, 13, 88].

En France, l'intérêt du port d'une CL a fait l'objet de peu d'études en situation réelle de travail. La démarche pratique la plus efficace pour porter la CL lors du retour au travail d'un lombalgique est peu connue. Les médecins du travail sont bien placés pour engager une réflexion sur ce thème. En particulier pour quantifier l'effet de la CL sur l'évolution de la lombalgie. Une étude pourrait être réalisée en recueillant les caractéristiques anthropométriques et fonctionnelles des salariés, leurs antécédents lombalgiques (clinique, traitements, arrêts de travail), l'évaluation des handicaps et les contraintes professionnelles et extra-professionnelles. Enfin, les raisons qui expliquent le port et les périodes durant lesquelles la CL est portée doivent être analysées de façon détaillée. Une telle étude est possible en utilisant un questionnement simple et standardisé au début, en cours et à la fin de la période de port de la CL. Ses résultats permettraient de connaître les raisons du port de la CL et surtout, de définir en fonction du lombalgique, de sa lombalgie et des ses conditions de travail, les éléments d'une démarche efficace pour la faire abandonner.

5. Conclusion

Les données théoriques sur le port d'une CL semblent indiquer que celle-ci stabilise la colonne lombaire et réduit sa contrainte biomécanique en augmentant la pression intra-abdominale et en diminuant l'activité des muscles para-vertébraux. Des données expérimentales montrent que ces résultats ne sont pas systématiques, sujets à des variations interindividuelles importantes et,

enfin, quelques études montrent qu'en protégeant la zone lombaire avec une CL, les zones adjacentes, thorax ou pelvis, peuvent être soumises à des contraintes à risque. La seule donnée biomécanique qui fasse l'objet d'un consensus large est que la CL réduit la mobilité vertébrale ce qui en fait un outil thérapeutique. Les données épidémiologiques obtenues lors de l'évaluation de l'efficacité du port de CL en situation de travail sont contrastées. Les études les mieux conduites montrent un effet nul des CL ou, au mieux, une réduction très limitée des accidents lombaires.

En conséquence, une démarche systématisée de port d'une CL ne doit pas être mise en place au niveau de l'entreprise. Son efficacité est illusoire. Car elle peut faire croire qu'une action de prévention est menée alors que celle-ci impose une prise de conscience des facteurs de risque à différents niveaux de l'entreprise et l'amélioration de tous ces facteurs de risque. La CL est une protection individuelle qui va à l'encontre de cette démarche. Le port d'une CL modifie l'attitude des salariés et les accidents peuvent être plus graves car l'impression de sécurité donnée par la CL peut entraîner une prise de risque plus importante.

Un lombalgique peut porter une CL par choix personnel. Le port doit être planifié et l'intégrité des appareils cardio-vasculaire et digestif du salarié contrôlée. Le port de la CL chez le lombalgique doit être un choix réfléchi entre le salarié, le médecin traitant et le médecin du travail. Il peut être nécessaire de trouver un poste adapté pour une période transitoire de reprise de l'activité professionnelle. Le port de la CL permet une prévention des rechutes ou de l'aggravation de la lombalgie pendant cette période de réadaptation au travail.

Enfin, le salarié porteur de CL devra être suivi attentivement car l'objectif de limiter la durée de port de la CL pourra nécessiter une consultation spécialisée. Celle-ci permettra de faire un bilan fonctionnel et surtout remettra en confiance un lombalgique qui trop souvent aura construit son handicap sur la crainte de se faire mal pour expliquer son besoin d'orthèse.

Bibliographie

- [1] **FRYMOYER J.W.** - Back pain and sciatica. *New England Journal of Medicine*, 1988, **318**, pp. 291-300.
- [2] **WADDELL G.** - Low back disability. A syndrome of western civilization. *Neurosurgery Clinics of North America*, 1991, **2**, 4, 719-738.
- [3] **BIGOS S., BOWYER O., BREAN G. ET COLL.** - Acute low back problems in adults. Clinical practice guideline n° 14. Rockville (MD), Agency for Health Care Policy and Research, 1994, Publ. n° 95-0642.
- [4] **NIOSH** - Workplace use of back belts. Cincinnati, US Dept of Health and Human Services, 1994, 25 p.
- [5] **SNOOK S.H., WEBSTER B.S.** - The cost of disability. *Clinical Orthopaedics*, 1987, **221**, pp. 77-84.
- [6] **REDDLELL C.R. ET COLL.** - An evaluation of a weightlifting belt and back injury prevention training class for airline baggage handlers. *Applied Ergonomics*, 1992, **23**, 5, pp. 319-329.
- [7] **NORTON P.L., BROWN T.** - The immobilizing efficiency of back braces. Their effect on the posture and motion of the lumbosacral spine. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 1957, **39A**, 1, pp. 111-138.
- [8] **DORSKY S., BUCHALTER D., KAHANOVITZ N., NORDIN M.** - Three dimensional non-invasive assessment of lumbar brace immobilization of the spine. In : BUCKLE P. (éd.) - Musculoskeletal disorders at work. Londres, Taylor and Francis, 1987, pp. 171-176.
- [9] **ALARANTA H., HURRI H.** - Compliance and subjective relief by corset treatment in chronic low back pain. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 1988, **20**, pp. 133-136.
- [10] **STILLO J.V., STEIN A.B., RAGNARSSON K.T.** - Low-back orthoses. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 1992, **3**, 1, pp. 57-93.
- [11] **VALLE-JONES J.C., WALSH H., O'HARA J. ET COLL.** - Controlled trial of a back support (lumbotrain) in patients with non-specific low back pain. *Current Medical Research and Opinion*, 1992, **12**, 9, pp. 604-613.
- [12] **KOES B.W., VAN DEN HOOGEN H.M.M.** - Efficacy of bed rest and orthoses on low-back pain. A review of randomized clinical trials. *European Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1994, **4**, pp. 86-93.
- [13] **CALMELS P., FAYOLLE-MINON I.** - An update on orthotic devices for the lumbar spine based on a review of the literature. *Review of Rheumatology (Engl. ed.)*, 1996, **63**, 4, pp. 285-291.
- [14] **SHAH R.K.** - A pilot survey of the traditional use of the patuka round the waist for the prevention of back pain in Nepal. *Applied Ergonomics*, 1993, **24**, 5, pp. 337-344.
- [15] **FIDLER M.W., PLASMANS M.T.** - The effect of four types of support on the segmental mobility of the lumbosacral spine. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 1983, **65A**, 7, pp. 943-947.
- [16] **BARRON B.A., FEUERSTEIN M.** - Industrial back belts and low back pain: Mechanisms and outcomes. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 1994, **4**, 3, pp. 125-139.
- [18] **MINOR S.D.** - Use of back belts in occupational settings. *Physical Therapy*, 1996, **76**, pp. 403-408.
- [19] **MEGAN G.** - Back belts :The debate continues. *Safety & Health*, juin 1996, pp. 38-42.
- [20] **LAHAD A., MALTER A.D., BERG A.O., DEYO R.A.** - The effectiveness of four interventions for the prevention of low back pain. *JAMA*, 1994, **272**, 16, pp. 1286-1291.
- [21] **HAMONET C.** - Ceinture lombaire et mal de dos. *Le Quotidien du Médecin*, 2000, **6636**, p. 24.
- [22] **LÜSSENHOP S., KÖSSLER F., GABER W., BRUNS J.** - Rückenstützbandagen in der Arbeitswelt. Eine neue Strategie zur Prävention von Erkrankungen der Lendenwirbelsäule? *Manuelle Medizin*, 1997, **35**, pp. 118-125.
- [23] **DORAN D.M.L., NEWELL D.J.** - Manipulation in treatment of low back pain: A multicenter study. *British Medical Journal*, 1975, **26**, 4, pp. 161-164.
- [24] **COXHEAD C.E., INSKIP H., MEADE T.W. ET COLL.** - Multicenter trial of physiotherapy in the management of sciatic symptoms. *The Lancet*, 1981, **330**, pp. 1065-1068.
- [25] **MCGILL S.M.** - Abdominal belts in industry : A position paper on their assets, liabilities and use. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1993, **54**, 12, pp. 752-754.
- [26] **KAPLANSKY B.D., WEI F.Y., REECER M.V.** - Prevention strategies for occupational low back pain. *Occupational Medicine : State of the Art Reviews*, 1998, **13**, 1, pp. 33-45.
- [27] **VAN POPPEL M.N.M., KOES B.W., VAN DER PLOEG T. ET COLL.** - Lumbar supports and education for the prevention of low back pain in industry. *JAMA*, 1998, **279**, 22, pp. 1789-1794.
- [28] **COMMITTEE ON OCCUPATIONAL MEDICAL PRACTICE** - Lumbar support belts. Occupational medicine forum. *Journal of Occupational Medicine*, 1992, **34**, 7, pp. 679-680.
- [29] **HODGSON E.A.** - Occupational back belt use. A literature review. *AAOHN Journal*, 1996, **44**, 9, pp. 438-443.
- [30] **CLIMENT J.M., SANCHEZ J.** - Impact of the type of brace on the quality of life of adolescents with spine difor-mities. *Spine*, 1999, **24**, 18, pp. 1903-1908.
- [31] **GENAIDY A.M., SIMMONS R.J., CHRISTENSEN D.M.** - Can back supports relieve the load on the lumbar spine for employees engaged in industrial operations? *Ergonomics*, 1995, **38**, 5, pp. 996-1010.
- [32] **HARMAN E.A., ROSENSTEIN R.M., FRYKMAN P.N., NIGRO G.A.** - Effects of belt on intra-abdominal pressure during weight lifting. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1989, **21**, 2, pp. 186-190.
- [33] **BARTELINK D.L.** - The role of abdominal pressure in relieving the pressure on the lumbar intervertebral discs. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 1957, **39B**, 4, 718-725.
- [34] **MCGILL S.M., NORMAN R.W.** - Reassessment of the role of intra-abdominal pressure in spinal compression. *Ergonomics*, 1987, **30**, 11, pp. 1565-1588.
- [35] **MCGILL S.M., NORMAN R.W., SHARRATT M.T.** - The effect of an abdominal belt on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure during squat lifting. *Ergonomics*, 1990, **33**, 2, pp. 147-160.
- [36] **WOODHOUSE M.L., MCCOY R.W., REDONDO D.R., SHALL L.M.** - Effects of back support on intra-abdominal pressure and lumbar kinetics during heavy lifting. *Human Factors*, 1995, **37**, 3, pp. 582-590.
- [37] **LANDER J.E., SIMONTON R.L., GIACOBBE J.K.F.** - The effectiveness of weight-belts during the squat exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1990, **22**, 1, pp. 117-126.
- [38] **HEMBERG B., MORITZ U., HOLMSTRÖM E., ÅKESSON I.** - Lumbar spinal support and weightlifter's belt - Effect on intra-abdominal and intra-thoracic pressure and trunk muscle activity during lifting. *Manual Medicine*, 1985, **1**, pp. 86-92.
- [39] **GRANATA K.P., MARRAS W.S., DAVIS K.G.** - Biomechanical assessment of lifting dynamics, muscle activity and spinal loads while using three different styles of lifting belt. *Clinical Biomechanics*, 1997, **12**, 2, pp. 107-115.
- [40] **MIYAMOTO K., IIANUMA N., MAEDA M., WADA E., SHIMIZU K.** - Effects of abdominal belts on intra-abdominal pressure, intra-muscular pressure in the erector spinae muscles and myoelectrical activities of trunk muscles. *Clinical*

Biomechanics, 1999, **14**, pp. 79-87.

[41] NACHEMSON A.L., ANDERSSON G.B.J., SCHULTZ A.B. - Valsalva manoeuvre biomechanics. Effects on lumbar trunk loads of elevated intraabdominal pressures. *Spine*, 1986, **11**, 5, pp. 476-479.

[42] HILGEN T.H., SMITH L.A., LANDER J.E. - The minimum abdominal belt-aided lifting weight. In : Karwowski and Yates (éds) - *Advances in Industrial Ergonomics and Safety III*. Londres, Taylor and Francis, London, 1991, pp. 217-224.

[43] LAVENDER S.A., SHAKEEL K., ANDERSSON G.B.J., THOMAS J.S. - Effects of lifting belt on spine moments and muscle recruitments after unexpected sudden loading. *Spine*, 2000, **25**, 12, pp. 1569-1577.

[44] WOLDSTAD J.C., SHERMAN B.R. - The effects of a back belt on posture, strength, and spinal compressive force during static lift exertions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1998, **22**, pp. 409-416.

[45] REILLY T., DAVIES S. - Effects of weightlifting belt on spinal loading during performance of the dead-lift. In : ATKINSON G. AND REILLY T. (éds) - *Sport, Leisure and Ergonomics*. Londres, E. & F.N. Spon, 1997, pp. 136-139.

[46] BOURNE N.D., REILLY T. - Effect of weightlifting belt on spinal shrinkage. *British Journal of Sports Medicine*, 1991, **25**, 4, pp. 209-212.

[47] MAGNUSSON M., POPE M.H., HANSSON T. - Does a back support have a positive biomechanical effect? *Applied Ergonomics*, 1996, **27**, 3, pp. 201-205.

[48] MARRAS W.S., JORGENSEN M.J., DAVIS K.G. - Effect of foot movement and an elastic lumbar back support on spinal loading during free-dynamic symmetric and asymmetric lifting exertions. *Ergonomics*, 2000, **43**, 5, pp. 653-668.

[49] CIRRODE M., FONCK J. - Ceintures abdominales anti-choc et trépidations. *Cahiers du BTP*, 1992, pp. 64-67.

[50] UDO H., YOSHINAGA F., TANIDA H., UMINO H., YOSHIOKA M. - The effect of a preventive belt on the incidence of low-back pain (part 3) : Investigation in crane work. *Journal of Science of Labour*, 1993, **69**, 1, pp. 10-21.

[51] VAN POPPEL M.N.M. - The prevention of low back pain in industry. Thèse, Université Libre Amsterdam, 1999, 155 p.

[52] CONNOLLY P.J., GROB D. - Controversy. Bracing of patients after fusion for degenerative problems of the lumbar spine-yes or no. *Spine*, 1998, **23**, 12, pp. 1426-1428.

[53] HOWARD A., WRIGHT J.G., HEDDEN D. - A comparative study of TLSO, Charleston and Milwaukee braces for idiopathic scoliosis. *Spine*, 1998, **23**, 22, pp. 2404-2411.

[54] THOUMIE P., DRAPE J.-L., AYMARD C., BEDOISEAU M. - Effects of a lumbar support on spine posture and motion assessed by electrogoniometer and continuous recording. *Clinical Biomechanics*, 1998, **13**, 1, pp. 18-26.

[55] JONAI H., VILLANUEVA M.B.G., SOTOYAMA M., HISANAGA N., SAITO S. - The effect of a back belt on torso motion. Survey in an express package delivery company. *Industrial Health*, 1997, **35**, pp. 235-242.

[56] GREW N.D., DEANE G. - The physical effect of lumbar spinal supports. *Prosthetics and Orthotics International*, 1982, **6**, pp. 79-87.

[57] SPATO P.J., PARNIANPOUR M., REINSEL T.E., SIMON S. - The effect of lifting belt use on multijoint motion and load bearing during repetitive and asymmetric lifting. *Journal of Spinal Disorders*, 1998, **11**, 1, pp. 57-64.

[58] LAVENDER S.A., THOMAS J.S., CHANG D., ANDERSSON G.B.J. - Effect of lifting belts, foot movement, and lift asymmetry on trunk motions. *Human Factors*, 1995b, **37**, 4, pp. 844-853

[59] HAIG A.J., GROBLER L.J., POPE M. ET COLL. - The relative effectiveness of lumbosacral corset and trunk inclination audio biofeedback on trunk flexion. *European Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1991, **2**, 2, pp. 29-37.

[60] POPE M.H., PANJABI M. - Biomechanical definitions of spinal instability. *Spine*, 1985, **10**, 3, pp. 255-256.

[61] AXELSSON P., JOHNSON R., STRÖMQVIST B. - Effect of lumbar orthosis on intervertebral mobility. A roentgen stereophotogrammetric analysis. *Spine*, 1992, **17**, 6, pp. 678-681.

[62] CHOLEWICKI J., JULURU K., RADEBOLD A., PANJABI M.M., MCGILL S.M. - Lumbar spine stability can be augmented with an abdominal belt and/or increased intra-abdominal pressure. *European Spine Journal*, 1999, **8**, pp. 388-395.

[63] ALEXANDER A., WOOLLEY S.M., BISESI M., SCHAUB E. - The effectiveness of back belts on occupational back injuries and worker perception. *Professional Safety*, 1995, **9**, pp. 22-26.

[64] CONTRERAS L.R., RYS M., KONZ S. - Back belts. In : *Advances in Occupational Ergonomics and Safety I*, 1996, pp. 372-377.

[65] HAMONET C., MEZIERE C. - Effet comparé de l'activité des muscles abdominaux avec et sans ceinture lombaire souple chez des lombalgiques chroniques. Etude préliminaire sur 480 myogrammes. *Rhumatologie*, 1993, **45**, 7, pp. 165-170.

[66] MITCHELL L.V., LAWLER F.H., BOWEN D., MOTE W., ASUNDI P., PURSWELL J. - Effectiveness and cost-effectiveness of employer-issued back belts in areas of high risk for back injury. *Journal of Occupational Medicine*, 1994, **36**, 1, pp. 90-94.

[67] LANTZ S.A., SCHULTZ A.B. - Lumbar spine orthosis wearing. II - Effect on trunk muscle myoelectric activity. *Spine*, 1986, **11**, 8, pp. 838-842.

[68] MCCOY M.A., CONGLETON J.J., JOHNSTON W.L. - The role of lifting belts in manual lifting. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1988, **2**, pp. 259-266.

[69] SULLIVAN M.S., MAYHEW T.P. - The effect of lumbar support belts on isometric force production during a simulated lift. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 1995, **5**, 3, pp. 131-143.

[70] SMITH E.B., RASMUSSEN A.A., LECHNER D.E., GOSSMAN M.R., QUINTANA J.B., GRUBBS B.L. - The effects of lumbosacral support belts and abdominal muscle strength on functional lifting ability in healthy women. *Spine*, 1996, **21**, 3, pp. 356-366.

[71] CIRIELLO V.M., SNOOK S.H. - The effect of back belts on lumbar muscle fatigue. *Spine*, 1995, **20**, 11, pp. 1271-1278.

[72] REYNA J.R., LEGGETT S.H., KENNEY K., HOLMES B., MOONEY V. - The effect of lumbar belts on isolated lumbar muscle. Strength and dynamic capacity. *Spine*, 1995, **20**, 1, pp. 68-73.

[73] LAVENDER S.A., KENYERI R. - Lifting belts : a psychophysical analysis. *Ergonomics*, 1995a, **38**, 9, pp. 1723-1727.

[74] HOFF E.B., WALY S.M. - Effects of back belts on maximum acceptable weight of lift. KUMAR S. (ed.) - *Advances in Occupational Ergonomics and Safety*. IOS Press, 1998, pp. 324-327.

[75] LAVENDER S.A., CHEN S.-H., LI Y.-C., ANDERSSON G.B.J. - Trunk muscle use during pulling tasks: Effects of a lifting belt and footing conditions. *Human Factors*, 1998, **40**, 1, pp. 159-172.

[76] MAJKOWSKI G.R., JOVAG B.W., TAYLOR B.T., TAYLOR M.S., ALLISON S.C., STETTS D.M., CLAYTON R.L. - The effect of back belts use on isometric lifting force and fatigue of the lumbar paraspinal muscles. *Spine*, 1998, **23**, 19, pp. 2104-2109.

INRS

Documents
pour le médecin
du travail
N° 84
4^e trimestre 2000

- [77] NACHEMSON A., SCHULTZ A., ANDERSSON G. - Mechanical effectiveness studies of lumbar spine orthoses. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 1983, suppl. 9, pp. 139-149.
- [78] MARLEY R.J., DUGGASANI A.R. - Effects of industrial back supports on physiological demand, lifting style and perceived exertion. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1996, 17, pp. 445-453.
- [79] DUPLESSIS D.H., GREENWAY E.H., KEENE K.L., LEE I.E., CLAYTON R.L., METZLER T., UNDERWOOD F.B. - Effect of semi-rigid lumbosacral orthosis use on oxygen consumption during repetitive stoop and squat lifting. *Ergonomics*, 1998, 41, 6, pp. 790-797.
- [80] EISINGER D.B., KUMAR R., WOODROW R. - Effect of lumbar orthotics on trunk muscle strength. *American Journal Physical Medical Rehabilitation*, 1996, 75, pp. 194-197.
- [81] NACHEMSON A., MORRIS J.M. - In vivo measurements of intradiscal pressure : Discometry, a method for the determination of pressure in the lower lumbar discs. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1964, 46A, pp. 1077-1092.
- [82] WALSH N.E., SCHWARTZ R.K. - The influence of prophylactic orthoses on abdominal strength and low back injury in the workplace. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1990, 69, 5, pp. 245-250.
- [83] HOLMSTRÖM E., MORITZ U. - Effects of lumbar belts on trunk muscle strength and endurance: A follow-up study of construction workers. *Journal of Spinal Disorders*, 1992, 5, 3, pp. 260-266.
- [84] UDO H., SEO A., KODA S. ET COLL. - The effect of preventive belt on the incidence of low-back pain (part 2) : investigation in rice-carrying work. *Journal of Science of Labour*, 1992, 68, 10, pp. 503-519.
- [85] PENROSE K.W., CHOOK K., STUMP J.L. - Acute and chronic effects of pneumatic lumbar support on muscular strength, flexibility and functional impairment index. *Sports Training, Medicine and Rehabilitation*, 1991, 2, pp. 121-129.
- [86] BARNES G.E., LAINE G.A., GIAM P.Y., SMITH E.E., GRANGER H.J. - Cardiovascular response to elevation of intra-abdominal hydrostatic pressure. *American Journal of Physiology*, 1985, 248, pp. 208-213.
- [87] TANAKA H., YAMAGUCHI Y., TAMAI H. - Treatment of orthostatic intolerance with inflatable abdominal band. *The Lancet*, 1997, 349, p. 175
- [88] MCGILL S.M. - Should industrial workers wear abdominal belts ? Prescription based on the recent literature. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1999, 21, pp. 633-636.
- [89] SOH T.N., PARKER P.L., CRUMPTON L.L., MEALINS C. - An investigation of respiration while wearing back belts. *Applied Ergonomics*, 1997, 28, 3, pp. 189-192.
- [90] MCGORRY R.W., HSIANG S.M. - The effect of industrial back belts and breathing technique on trunk and pelvic coordination during a lifting task. *Spine*, 1999, 24, 11, pp. 1124-1130.
- [91] BRIDGER R.S. - Abdominal belts for manual handling in industry: The evidence for and against. *South African Journal of Physiotherapy*, 1997, 54, 2, pp. 12-15.
- [92] ST JOHN DIXON A., OWEN-SMITH B.D., HARRISON R.A. - Cold-sensitive, non-specific, low back pain. *Clinical trials Journal*, 1972, 4, pp. 16-21.
- [93] DAVIES C.T.M., YOUNG K. - Effect of temperature on the contractile properties and muscle power of triceps surae in humans. *Journal of Applied Physiology*, 1983, 55, 1, pp. 191-195.
- [94] OKSA J., RINTAMÄKI H., RISSANEN S. - Muscle performance and electromyogram activity of the lower leg muscles with different levels of cold exposure. *European Journal of Applied Physiology*, 1997, 75, pp. 484-490.
- [95] JORGENSEN K., MAG C., NICHOLAISEN T., KATO M. - Muscle fiber distribution, capillary density, and enzymatic activities in the lumbar paravertebral muscles in young men. Significance for isometric endurance. *Spine*, 1993, 18, 11, pp. 1439-1450.
- [96] KAPLAN R.S., SINAKI M., HAMEISTER M.D. - Effect of back supports on back strength in patients with osteoporosis: A pilot study. *Mayo Clinic Proceedings*, 1996, 71, pp. 235-241.
- [97] KRAUS J.F., BROWN K.A., MCARTHUR D.L., PEEK-ASA C., SAMANIEGO L., KRAUS C., ZHOU L. - Reduction of acute low back injuries by use of back supports. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 1996, 2, pp. 264-273.
- [98] CIRRODE M. - Les ceintures de maintien lombo-abdominales, contribution à la protection du rachis lombaire chez les conducteurs d'engins? *Revue de Médecine du Travail*, 1986, 13, 3, pp. 104-105.
- [99] SULLIVAN M.S., KUES J.M., MAYHEW T.P. - Treatment categories for low back pain: A methodological approach. *JOSPT*, 1996, 24, 6, pp. 359-364.
- [100] GARDNER L.I., ROSSIGNOL M., DAVIS M.B., KOES B.W. - (Letter to the editor) Analyses of epidemiologic studies of back belts. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 1998, 40, 2, pp. 101-103.
- [101] DILLINGHAM T.R. - Lumbar supports for the prevention of low back pain in the workplace. *JAMA*, 1998, 279, 22, pp. 1826-1828.
- [102] KRAUS J.F., MCARTHUR D.L. - Back supports and back injuries: A second visit with the home depot cohort studio data on low-back injuries. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 1999, 5, pp. 9-13.
- [103] VAN POPPEL M.N.M., KOES B.W., SMID T., BOUTER L.M. - A systematic review of controlled clinical trials on the prevention of back pain in industry. *Occupational and Environmental Medicine*, 1997, 54, pp. 841-847.
- [104] THOMPSON L., PATI A.B., DAVIDSON H., HIRSH D. - Attitudes and back belts in the workplace. *Work*, 1994, 4, 1, pp. 22-27.
- [105] WADDELL G., PILOWSKY I., BOND M.R. - Clinical assessment and interpretation of abnormal illness behaviour in low back pain. *Pain*, 1989, 39, pp. 41-53.
- [106] KEEN S., DOWELL A.C., HURST K., MOFFETT J.A.K., TOVEY P., WILLIAMS R. - Individuals with low back pain : how do they view physical activity. *Family Practice*, 1999, 16, 1, 39-45.
- [107] CROMBEZ G., VLAEYEN J.W.S., HEUTS P.H.T.G., LYSSENS R. - Pain-related fear is more disabling than pain itself: evidence on the role of pain-related fear in chronic back pain. *Pain*, 1999, 80, pp. 329-339.

