

# Évaluation de l'impact du tapis ergonomique sur la symptomatologie lombaire : suivi du personnel féminin du secteur de la confection.

A. Amri<sup>1</sup>, H. Ben Ghenaia<sup>2</sup>, M. Bani<sup>3</sup>, I. Youssef<sup>4</sup>

1- Centre Militaire de Médecine du Travail et de Sécurité Professionnelle – Direction Générale de la Santé Militaire

2- Médecin du travail - Service de Médecine du Travail Autonome

3- Institut de Santé et de Sécurité au Travail

4- Service d'aptitude au travail et de pathologie professionnelle - Hôpital Charles Nicolle

## RÉSUMÉ

**Introduction :** Les lombalgies constituent un problème de santé au travail. Les plaintes liées aux contraintes gestuelles et posturales sont persistantes et souvent difficiles à gérer. Le tapis ergonomique a été conçu dans le but de réduire la fatigue attribuable à de longues périodes en station debout sur une surface dure. Le but de notre travail était d'évaluer l'usage du tapis ergonomique sur la symptomatologie de la fatigue lombaire chez le personnel féminin du secteur de la confection.

**Méthodes :** Il s'agissait d'une étude évaluative transversale prospective ayant intéressé vingt opératrices du secteur de la confection du 1<sup>er</sup> au 30 Juin 2018. L'évaluation de la fatigue lombaire a été faite, pour un groupe apparié à lui-même, avant et après utilisation d'un tapis anti fatigue. Nous avons recueilli les données sociodémographiques, médicales et professionnelles de nos salariés. Par la suite, nous avons évalué leurs incapacités lombaires à l'aide de l'indice fonctionnel d'Oswestry (ODI), à l'introduction du tapis ergonomique et après trente jours d'utilisation.

**Résultats :** Notre population d'étude se composait de 20 salariés de sexe féminin. L'âge moyen était de  $37,15 \pm 7,9$  ans. Les salariées étaient mariées ( $n=14$ ), présentant des antécédents médicaux ( $n=12$ ), chirurgicaux ( $n=7$ ) et de lombalgie ( $n=13$ ). L'ancienneté moyenne professionnelle était de  $10,1 \pm 4,41$  ans. Elles occupaient les postes de repassage ( $n=11$ ), de contrôle ( $n=6$ ) et de pliage ( $n=3$ ). Le score moyen ODI de l'ensemble des salariées suite à l'utilisation des tapis ergonomiques a été significativement amélioré (33,5% vs 19%,  $p<0.05$ ). Le score moyen ODI chez les salariées connues lombalgiques est passé de 38,07% à 20,38% ( $p=0,01$ ) tout en restant dans la tranche de l'incapacité modérée. Chez huit salariées lombalgiques, l'amélioration des scores était notable ( $ODI \geq 20\%$ ).

**Conclusion :** Le tapis ergonomique montrerait ses preuves dans la réduction des plaintes de lombalgies chez une population exposée à de longues heures de travail en station debout sans possibilité de s'asseoir ni de bouger convenablement. Il pourrait s'offrir parmi d'autres alternatives (chaussures orthopédiques) pour soulager les plaintes des travailleurs avec, en plus, sa caractéristique de durabilité dans le temps.

**Mots-clés:** Médecine du travail, troubles musculo squelettiques, lombalgies, prévention.

## ABSTRACT

**Introduction:** Low back pain is a common workplace health issue. In most cases, complaints related to gestural and postural constraints persist and are difficult to manage. The ergonomic mat has been designed to reduce fatigue caused by long periods of standing on a hard surface. The purpose of this study was to evaluate the impact of the ergonomic mat on low back pain complaints of female workers standing for a long period in the clothing industry.

**Methods:** We carried out a prospective cross-sectional evaluation study of twenty employees in the garment sector for a period of one month (June 2018), before and after using an anti-fatigue mat. We evaluated the degree of lumbar fatigability of these employees thanks to the Oswestry questionnaire (ODI) validated in Arabic for the Tunisian population.

We collected the socio-demographic, medical and professional data of our employees. Afterward, we assessed their lumbar disability using the Oswestry Functional Index (ODI), before introducing the ergonomic mat and after thirty days of use.

**Results:** Our study population consisted of 20 female employees. The average age was  $37,15 \pm 7,9$  years. The employees were married ( $n=14$ ), with medical ( $n=12$ ), surgical ( $n=7$ ) and low back pain ( $n=13$ ) histories. Average professional seniority was  $10,1 \pm 4,41$  years. They occupied the ironing ( $n=11$ ), control ( $n=6$ ) and folding ( $n=3$ ) positions. The ODI scores of employees before and after using ergonomic mats were statistically better (from 33,5% to 19%,  $p<0.05$ ). The average ODI score among employees known for their low back pain increased (from 38,07% to 20,38%,  $p=0.01$ ) while remaining in the moderate disability range. For eight workers complaining from low back pain, the improvement of scores was significant ( $\geq 20\%$ ).

**Conclusion:** The ergonomic mat would prove its worth in reducing complaints of low back pain in a population exposed to long hours of work while standing without the possibility of sitting or moving properly. It could offer among other alternatives (orthopedic shoes) to relieve the complaints of the workers with, in addition, its characteristic of durability in the time.

**Key-words:** Occupational Medicine, musculoskeletal disorders, low back pain, prevention.

## INTRODUCTION

Les lombalgies constituent un problème de santé au travail. Les démarches adoptées par les professionnels de la santé pour leur prévention restent le plus souvent d'application et d'évaluation difficiles et dans la plupart des cas, les plaintes liées aux contraintes gestuelles et posturales persistent. Le tapis ergonomique, en vogue depuis quelques années, a été conçu afin de réduire la fatigue attribuable à de longues périodes de travail en station debout sur une surface dure.

Quoique prometteur, son efficacité demeure controversée dans la littérature d'autant plus que son impact financier est à prendre en considération. Le but de notre travail était d'évaluer l'usage du tapis ergonomique sur la symptomatologie de la fatigue lombaire chez le personnel féminin du secteur de la confection.

## METHODES

Nous avons réalisé une étude évaluative transversale prospective ayant intéressé vingt opératrices du secteur de la confection pendant un mois (du 1<sup>er</sup> au 30 juin 2018). L'évaluation de la fatigue lombaire a été faite, pour un groupe apparié à lui-même, avant et après utilisation d'un tapis anti fatigue.

Les données sociodémographiques, médicales et professionnelles de notre population ont été recueillies grâce à un questionnaire pré établi dans un premier temps à l'occasion de la visite médicale périodique.

Les salariées ont été sensibilisées et éduquées individuellement sur l'usage des tapis ergonomiques mis à leur disposition. Elles devaient travailler pieds nus, effectuer des petits pas occasionnels et éviter les pauses supplémentaires durant les heures de travail et ce afin d'optimiser l'évaluation de la symptomatologie lombaire.

Par la suite, nous avons utilisé l'indice fonctionnel d'Oswestry (Oswestry Disability Index (ODI) ou encore appelé Oswestry Low Back Pain Disability questionnaire), obtenu grâce à un questionnaire validé en langue arabe pour la population tunisienne. Il s'agit d'un auto-questionnaire qui évalue le degré de plainte lombaire relatif à la semaine précédant l'enquête. Sur les dix questions portant sur les aspects de vie quotidienne, seulement huit ont été validées dans la version traduite. Les items abordés étaient : les douleurs, les soins personnels, le soulèvement de charges, la marche, la station assise, la station debout, la qualité du sommeil et la vie sociale.

Le questionnaire a été proposé aux participantes au cours de consultations médicales individuelles, en fin de journée, la veille de l'introduction des

tapis ergonomiques (J0) et trente jours après leur utilisation (J30).

Chaque salariée a attribué une note allant de zéro (absence de difficulté) à cinq (difficultés maximales). Chaque question a été expliquée par le médecin du travail. L'étendue de la note totale a été de 0 à 100. Le score ODI a été calculé selon la formule suivante et exprimé en pourcentage.

$$\text{Score ODI (\%)} = (\text{note totale} / 5 \times \text{nombre de questions remplies}) \times 100$$

L'interprétation du score a été résumée dans le tableau suivant :

**Tableau I : Evaluation du score ODI**

Intervalle des scores ODI	Incapacité
0-19	Minimale
20-39	Modérée
40-59	Sévère
60-79	Extrême
Sup à 80	Cloué au lit/ amplification des symptômes

Nous avons par la suite comparé les scores ODI de l'ensemble de la population d'étude puis ceux des salariées lombalgiques avant et après l'emploi des tapis ergonomiques.

Les données ont été recueillies à l'aide d'un fichier Excel et analysées au moyen du logiciel SPSS version 20.0. La comparaison des scores prélevés sur un échantillon apparié à lui-même de faible effectif a été faite après vérification des tests de normalité et l'application du test de Student. Nos résultats ont été jugés statistiquement significatifs lorsque la valeur p était inférieure à 0,05.

## RESULTATS

Le recueil des caractéristiques de notre population a été résumé dans le tableau II.

**Tableau II** : Caractéristiques de la population d'étude

Description	Résultats				
	N	Moy	DS	Min	Max
<b>Population</b>	20				
<b>Age (ans)</b>		37,15	7,98	22	51
<b>Etat civil</b>					
Célibataire	6				
Mariée	14				
<b>Antécédents médicaux</b>					
• HTA	3				
• Diabète	2				
• Insuffisance veineuse périphérique	4				
• Anémie	2				
• Hernie ombilicale non opérée	1				
<b>Antécédents chirurgicaux</b>					
• Appendicite	2				
• Gynécologiques	5				
<b>Antécédents de lombalgies</b>					
oui	13				
non	7				
<b>Indice de masse corporelle (kg/m<sup>2</sup>)</b>		27,05	4,70	20,9	37,1
<b>Habitudes de vie</b>					
• Activité sportive régulière	4				
• Tabac	0				
• Alcool	0				
<b>Postes occupés</b>					
Repassage	11				
Contrôle fini	6				
Pliage	3				
<b>Ancienneté dans le poste (ans)</b>		10,1	4,41	3	18
<b>Durée déplacement domicile-travail à pieds (minutes)</b>					
• Oui	17	44,25	2,41	5	120
• Non	3				

N : nombre ; Moy : moyenne ; DS : déviation standard ; Max : maximum ; Min : minimum

Les scores ODI de nos salariées au début et à la fin de notre étude ont été résumés dans les tableaux suivants :

**Tableau III** : Répartition des scores ODI de la population d'étude à J0 et à J30.

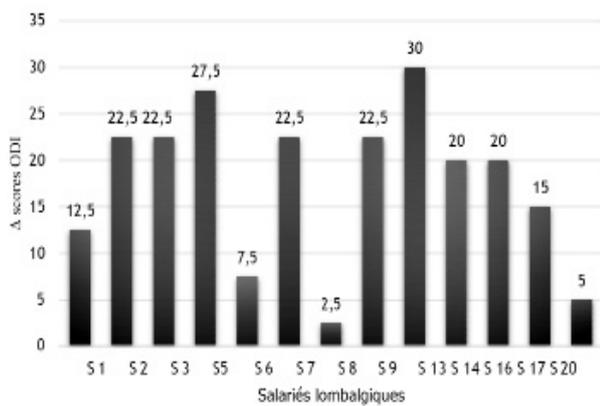
Salariée	Score ODI à J0 (%)	Score ODI à J30 (%)
S 1	30	17,5
S 2	42,5	20
S 3	40	17,5
S 4	7,5	2,5
S 5	60	32,5
S 6	20	12,5
S 7	37,5	15
S 8	10	7,5
S 9	42,5	20
S 10	12,5	10
S 11	20	7,5
S 12	32,5	25
S 13	47,5	17,5
S 14	52,5	32,5
S 15	40	32,5
S 16	50	30
S 17	47,5	32,5
S 18	50	30
S 19	12,5	7,5
S 20	15	10

**Tableau IV** : Comparaison des scores ODI de la population d'étude à J0 et à J30.

	Moy	DS	Min	Max	p
Score ODI à J0	33,5	16,37	7,5	60	
Score ODI à J30	19	10,01	2,5	32,5	<0,05

Nous avons calculé la différence des scores ODI pour chacune des salariées présentant des antécédents connus de lombalgies avant et après utilisation des tapis (n=13) selon la formule suivante:

$$\text{ODI salariée} = \text{score ODI à J0} - \text{score ODI à J30}$$



**Figure 1:** Répartition de la différence des scores ODI chez les salariées lombalgiques.

Le score moyen ODI chez les salariées connues pour leurs antécédents lombalgiques est passé de 38,07% à 20,38% tout en restant dans la tranche de l'incapacité modérée. La différence a été statistiquement significative ( $p=0,01$ ).

Chez huit salariées lombalgiques, l'amélioration des scores était notable ( $\geq 20\%$ ).

Le suivi du degré d'incapacité des opératrices lombalgiques a été résumé dans le tableau ci-dessous :

**Tableau VI :** Répartition des salariées lombalgiques selon leurs incapacités à J0 et à J30

Incapacité	Salariées lombalgiques (n)					Total
	Minime	Modérée	Sévère	Extrême	Cloué au lit	
J 0	3	2	7	1	0	13
J 30	9	4	0	0	0	13

## DISCUSSION

Nous nous sommes intéressés, au cours de l'étude, à l'évaluation du bénéfice de l'usage du tapis ergonomique sur la fatigue lombaire pendant le travail auprès de vingt personnels féminins d'une entreprise de confection sur une période de un mois. Les résultats ont montré une amélioration significative de la symptomatologie douloureuse lombaire.

Le score moyen global de l'indice fonctionnel des lombalgies d'Oswestry (ODI) était passé de 33,5% à J 0 à 19% à J 30 (différence statistiquement significative  $p<0,05$ ).

Parmi le personnel aux antécédents de lombalgies, l'amélioration du score était supérieure ou égale à 20% chez huit salariées. Les scores moyens d'ODI chez ces patientes sont passés de 38,07% à 20,38% ( $p=0,01$ ).

L'amélioration minimale de l'indice d'Oswestry à partir de laquelle un impact sur l'incapacité lombaire était considéré comme significatif a été définie dans la littérature à 20% [1,2].

Le tapis antifatique a été conçu dans le but de limiter l'impact du sol dur sur les membres inférieurs et le dos suite à une station debout prolongée. Cette dernière a été définie à risque au-delà d'une heure de travail d'affilée ou au-delà d'un total de quatre heures au cours de la même journée [3]. Certaines études ont rapporté les bienfaits des tapis antifatique tels que l'amélioration du retour veineux et la prévention des lombalgies chroniques [4,5]. D'autres travaux ont discuté son apport en matière de santé et de sécurité au travail par la réduction des causes d'accidents, d'absentéisme, de demande en médication et d'amélioration du rendement [6,7].

Les semelles orthopédiques, souvent comparées au tapis ergonomique, sont plus coûteuses, plus difficiles à appliquer et à contrôler chez une population de salariés. A travers six études d'essais contrôlés randomisés, Sahar et al ont conclu qu'il n'y avait pas de preuves solides quant à l'efficacité des semelles dans la prévention ou le traitement des maux de dos. Selon d'autres auteurs, le revêtement du sol est la meilleure option disponible en matière de prévention de lombalgies [8,9].

Reid et al et par la suite Speed et al dans leurs revues de la littérature, ont mis en évidence le rôle des revêtements du sol dans la réduction des symptômes d'inconfort, de douleurs musculaires et de sensation de fatigue lombaire [10,11].

Sur le plan physiopathologique, le tapis antifatique agirait sur l'équilibration de la statique dorsale. En effet, plusieurs études ont émis un lien entre cette fatigabilité et l'hyper sollicitation des muscles habituels dans le maintien de cet équilibre [12]. Madeleine et al se sont aidés d'un électromyogramme (EMG) pratiqué chez des volontaires, debout, sur différents revêtements de sol. Ils ont constaté une augmentation significative de l'activité de l'EMG et une accélération des mouvements de balancement dans les groupes musculaires impliqués dans la statique dorsale pour les sols durs [11]. Dans une autre expérimentation, Aghazadeh et al ont mis en évidence l'impact du tapis antifatique chez seize volontaires sans antécédents connus, invités à se tenir debout pendant deux heures sans, puis avec tapis antifatique. L'activité du muscle moyen fessier d'une part et la douleur ressentie dans la région lombaire évaluée par l'échelle visuelle de la douleur (EVA) d'autre part étaient notées toutes les quinze minutes. L'amélioration de la sensation de fatigue lombaire était bien ressentie chez quinze participants bien que les résultats comparatifs des

EMG étaient statistiquement non significatifs. Le faible effectif et la durée limitée de l'expérimentation pourraient expliquer ces résultats [12]. Par ailleurs, d'autres travaux ont rapporté qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les différents revêtements de sol utilisés [15,16,17,18]. Les résultats mitigés et parfois contradictoires des nombreuses études étaient dus principalement à des différences méthodologiques. De plus, les mesures biomécaniques, physiologiques et les échelles d'évaluation de l'inconfort utilisées étaient différentes en l'absence de consensus sur la fiabilité et la validité de ces dernières [19]. En effet, Les caractéristiques des tapis ergonomiques employés étaient variables selon les études ce qui a contribué à la disparité des résultats obtenus.

Le tapis utilisé dans notre travail était composé de Polychlorure de Vinyl (PVC) et de Polyéthersulfone (PES) connus pour leur bonne résistance aux chocs en supportant une pression de  $1850 \pm 100$  g/m<sup>2</sup> et dont l'épaisseur était de  $8 \pm 0,5$  millimètres. Cham et al avaient conclu que, parmi sept types de tapis antifatique mis à l'épreuve, le tapis dont les caractéristiques étaient similaires au notre était le plus noté en matière de réduction de lombalgies et de fatigue lombaire [20]. D'autres études avaient corrélé la perception de l'inconfort à la rigidité du sol mesurée et avaient mis en évidence que les tapis dont les caractéristiques étaient extrêmes (très durs ou extrêmement mous) étaient les plus gênants [21,22]. D'après Speed, des facteurs tels que le coût, la durabilité, la commodité et la sécurité sont plus importants à prendre en compte au moment de décider du type de revêtement du sol à utiliser [14]. Le choix du questionnaire a été lui aussi très variable selon les études. Nous avons opté pour le questionnaire ODI, l'une des mesures d'incapacité les plus couramment utilisées dans l'évaluation du mal de dos. C'est un questionnaire validé, reproductible, simple à utiliser et à noter. Contrairement à d'autres questionnaires tels que le Rolland Morris (RMDQ) ou le Québec (QBPF), il évalue la douleur ainsi que le retentissement social et psychologique [23, 24,25].

### **Rôle du médecin du travail dans la sensibilisation contre la fatigabilité lombaire**

Le médecin du travail est le premier maillon de l'éducation des salariés. Il se trouve souvent dans l'obligation d'éduquer les opérateurs sur la posture adéquate de travail et de proposer à l'employeur des moyens à mettre en œuvre dans la prévention des lombalgies. L'aménagement du poste de travail, les pauses de travail accordées, les tabourets et le roulement entre station debout et assise, sont souvent proposés mais difficilement applicables. Le

tapis ergonomique est une alternative accessible et disponible n'émettant pas de contre-indications particulières. Sa présence et son état d'usure peuvent facilement être contrôlés visuellement par le médecin du travail.

### **Limites**

Les limites de notre travail étaient en rapport avec la sélection de la population (exclusivement féminine du fait de la nature du travail dans ce type de secteur d'activité), sa taille ainsi que notamment sa durée de réalisation.

Le caractère multifactoriel des lombalgies influencé par l'état de santé du sujet, l'indice de masse corporelle, l'activité physique régulière, l'activité extra professionnelle, la posture du salarié et même le degré de satisfaction au travail a été bien établi. La présence d'autres plaintes fonctionnelles telles les névralgies cervico-brachiales, les gonalgies et les varices des membres inférieurs ont rendu l'évaluation par l'indice d'ODI difficile [26].

Nous avons bien pris soin de noter ces variables durant notre étude afin d'éviter de biaiser nos résultats. Nous avons procédé à une explication individuelle détaillée du questionnaire aux salariées afin d'éviter la confusion sur le motif des plaintes, sujet de notre travail.

Une étude multicentrique en double aveugle et à large échelle serait néanmoins nécessaire afin de contrôler les autres biais tels que l'effet Hawthorne comparable à l'effet placebo fréquemment décrit dans la recherche pharmacologique [27].

L'évaluation de l'apport du tapis ergonomique serait plus intéressante à grande échelle avec des mesures objectives et des échelles validées et adaptées à la population active. A titre d'exemple, l'indice de contrainte de la station debout prolongée appelé aussi Prolonged Standing Strain Index (PSSI), pourrait aider à déterminer les niveaux de risques liés au travail. Cet indice axé sur l'humain, l'outil de travail et l'environnement, est actuellement en cours de validation [28].

### **CONCLUSIONS**

Le tapis ergonomique aurait permis de réduire les lombalgies chez une population de salariées exposée à de longues heures de travail en station debout sans possibilité de s'asseoir, ni de bouger convenablement. Il s'offre parmi d'autres alternatives telles que l'usage des chaussures orthopédiques pour soulager les plaintes avec l'avantage d'être plus durable dans le temps. Tout en améliorant la symptomatologie douloureuse lombaire, il se montrerait discret dans l'aménagement du poste du travail.

## REFERENCES

1. Raymond W, Rick A, Stratford P et al. Interpreting Change Scores for Pain and Functional Status in Low Back Pain Towards International Consensus Regarding Minimal Important Change. *Spine*. 2008;33:90-4.
2. Mbbs D, Mac Donald D. The Use of the Percentage Change in Oswestry Disability Index Score As an Outcome Measure in Lumbar Spinal Surgery. *Spine*. 1994;19:2139-43.
3. Hendriks H, Koes B, Ostendorp R et al. Dutch Physiotherapy Guidelines for Low Back Pain. *Physiotherapy*. 2003;89:82-96.
4. Brantingham C, Beekman B, Moss C et al. Enhanced venous pump activity as a result of standing on varied terrain floor surface. *J Occup Med*. 1970;12:164-9.
5. Waters T, Dick R. Evidence of Health Risks Associated with Prolonged Standing at Work and Intervention Effectiveness. *Rehabil Nurs*. 2015;40:148-65.
6. Hansen L., Winkel J, Jorgensen K. Significance of mat and shoes of softness during prolonged work in upright position: Based on measurements of low back muscle EMG, foot volume changes, discomfort and ground reactions. *Appl Ergon*. 1998;29:217-24.
7. Kim J, Stuart-Buttle C, Marras W. The effects of mats on back and leg fatigue. *Appl Ergon*. 1994;25:29-34.
8. King P. A comparison of the effects of floor mats and shoe in-soles on standing fatigue. *Appl Ergon*. 2002;33:477-84.
9. Sahar T, Cohen MJ, Neeman V et al. Insoles for prevention and treatment of back pain; p. 1-29. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;4:1-29.
10. Reid CM, Bush PM, Karwowski W, Durrani SK. Occupational postural activity and lower extremity discomfort: A review. *Int J Indust Ergon*. 2010;40:247-56.
11. Speed G, Harris K, Keegela T et al. The effect of cushioning materials on musculoskeletal discomfort and fatigue during prolonged standing at work: A systematic review. *Appl Ergon*. 2018;70:300-14.
12. Bourigua I, Simoneau E, Leteneur S et al. Revue de la littérature La lombalgie chronique : Définitions, Evaluation et Traitement. *Sci Tech Disab*. 2010;4:9-38.
13. Madeleine P, Voigt M, Arendt-Nielsen L et al. Subjective, physiological and biomechanical responses to prolonged manual work performed standing on hard and soft surfaces. *Eur. J. Appl Physiol Occup Physiol*. 1997;77:1-9.
14. Aghazadeh J, Ghaderi M, Azghani M et al. Anti-fatigue mats, low back pain, and electromyography: an interventional study. *Int J Occup Med*. 2015;28:347.
15. Jorgensen, K; Hansen L.; Lundager K et al. Low back muscle reactions to constrained standing in relation to shock absorbing properties of floor and shoes. *Int J Occup Saf Ergon*. 1993;5:279-83.
16. Orlando A, King P. Relationship of demographic variables on perception of fatigue and discomfort following prolonged standing under various flooring conditions. *J Occup Rehabil*. 2004;14:63-76.
17. Wiggermann N, Keyserling W. Prolonged standing Effects of anti-fatigue mats on perceived discomfort and weight-shifting during prolonged standing. *J Hum Fact Ergon*. 2013;55:764.
18. Werner R, Gell N, Hartigan A et al. Risk factors for foot and ankle disorders among assembly plant workers. *Am J Ind Med*. 2010;53:1233-9.
19. Redfern M, Cham R. The influence of flooring on standing comfort and fatigue. *Am Ind Hyg Assoc J*. 2000;61:700-8.
20. Cham R, Redfern M. Effect of Flooring on Standing Comfort and Fatigue. *Hum Fact*. 2001;43:381-91.
21. Redfern M, Chaffin D. Influence of flooring on standing fatigue. *Hum Fact*. 1995;37:570-81.
22. Krumwiede D, Konz S, Hinnen S. Floor mat comfort In S. Kumar (Ed.). *Int J Occup Saf Ergon*. 1998 :159-62.
23. Guerhazi M, Mezghani S, Ghroubi M et al. Traduction en arabe et validation de l'indice d'Oswestry dans une population de lombalgiques Nord-Africains. *Ann Readapt Med Phys*. 2005;48:1-10.
24. Smeets R, Albere KE, Chung-well L, et all. Measures of Function in Low Back Pain/Disorders Low Back Pain Rating Scale (LBPRS), Oswestry Disability Index (ODI), Progressive Isoinertial Lifting Evaluation (PILE), Quebec Back Pain Disability Scale (QBPDS), and Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ). *Arthritis Care Res*. 2011;63:11-5.
25. Davidson M, Keating JL. A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. *PhysTher*. 2002;82:8-24.
26. Steffens D, Maher C, Pereira L et al. Prevention of Low back pain, a systematic review and Meta-analysis. *J Intern Med*. 2016;172:208-9.
27. Wickstrom G, Bendix, T. The "Hawthorne effect" – what did the original Hawthorne studies actually show? *Scand J Work Environ Health*. 1998;6:363-7.
28. Halim I, Omar A. Development of Prolonged Standing Strain Index to Quantify Risk Levels of Standing Jobs. *Int J Occup Saf Ergon*. 2012;18:85-96.