

Original article / Article original

Validation of an Arabic version of the Oswestry index in Saudi Arabia

Étude des qualités métriques de l'indice d'Oswestry sur une population d'Arabie Saoudite

A.S. Algarni^{a,b,**}, S. Ghorbel^{c,d,*}, J.G. Jones^b, M. Guermazi^c

^a General Administration of Medical Rehabilitation, Ministry of Health, Riyadh, Saudi Arabia

^b Bangor University, School of Sport, Health and Exercise Sciences, UK

^c Rehabilitation Department King Fahd Hospital, Jeddah, Saudi Arabia

^d Faculté de médecine de Tunis, université Tunis El Manar, Tunis, Tunisia

Received 24 February 2013; accepted 27 June 2014

Abstract

Objective. – The aim of this study was to adapt and validate the Tunisian version of the Oswestry Disability Index (ODI) within a Saudi Arabian population.

Method. – The translation of items 8 and 10 taken out of the Tunisian version was conducted according to Beaton's method. Adaptations were made after a pilot study on 100 patients. The validation study included 100 patients suffering from chronic low back pain aged 18 to 65 years old. Intra-observer reliability was assessed using the intra-class coefficient (ICC). Spearman rank correlation coefficient, the Kruskal–Wallis test and factor analysis were used to evaluate construct validity (convergent and divergent validity). Internal consistency was assessed by Cronbach's alpha coefficient.

Results. – One hundred Saudi patients were included in the study. Intra-observer reliability was excellent (ICC: 0.99). The correlations of the index with the VAS pain scale ($r = 0.708$), the Roland–Morris Low Back Pain Disability ($r = 0.656$), and the Quebec Back Pain Disability Scale ($r = 0.792$) suggest good construct validity. Factor analysis unveiled two main factors explaining a cumulative percentage variance of 63.5%. The first factor represents static activities and the second factor represents dynamic activities.

Conclusion. – The Arabic version of the ODI adapted to the Saudi population has high metrological qualities. Further studies assessing its responsiveness to change should be conducted.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Functional index; Low back pain; Oswestry; Translation; Disability

Résumé

Objectif. – Adapter et valider la version tunisienne de l'indice fonctionnel d'Oswestry (ODI) pour lombalgie sur une population saoudienne.

Patients et méthodes. – La traduction des items 8 et 10 retirés de la version tunisienne a été faite selon la méthode de Beaton. Des adaptations ont été faites après pré-test sur 100 sujets. La validation a inclus une série de 100 patients lombalgiques chroniques âgés entre 18 et 65 ans. La reproductibilité a été jugée par le coefficient de corrélation intra-classe (CCI). La validité de construit (validités de divergence et de convergence) a été évaluée à l'aide du coefficient de Spearman, du test de Kruskal–Wallis, et d'une analyse factorielle suivie d'une rotation orthogonale. La cohérence interne a été faite à l'aide du coefficient de Cronbach.

Résultats. – Cent patients saoudiens ont participé à l'étude. La reproductibilité était excellente (CCI : 0,99). Les corrélations de l'indice d'Oswestry avec l'EVA douleur ($r = 0,708$), avec le Roland–Morris Low Back Pain Disability ($r = 0,656$) et le Québec Back Pain Disability Scale ($r = 0,792$) lui confère une bonne validité de construit. L'analyse factorielle a permis d'extraire deux facteurs expliquant 63,5 % de la variance totale. Le premier représente les activités statiques et le deuxième les activités dynamiques.

* Corresponding author at: King Khaled Hospital, Department of Medical Rehabilitation, King Abdelaziz Road, Hail, Saudi Arabia.

** Co-corresponding author. General Administration of Medical Rehabilitation, Ministry of Health, Riyadh, Saudi Arabia.

E-mail address: DrAli343@gmail.com (A.S. Algarni), sofianeghorbel@voila.fr (S. Ghorbel).

Conclusion. – La version arabe adaptée à la population saoudienne a des qualités métrologiques satisfaisantes. Des études explorant la sensibilité au changement doivent être menées.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Index fonctionnel ; Lombalgie ; Oswestry ; Traduction ; Incapacité

1. English version

1.1. Introduction

Nowadays, low back pain has become a real public health issue in industrialized and developing countries alike [1–6]. The annual cost for the care management of patients with low back pain is estimated at more than 50 billion dollars in the United States, and 6.1 millions of Swiss Francs in Switzerland [7]. In Saudi Arabia, the prevalence of low back pain has not been properly established, but it is estimated at 26.2% [8].

It is a benign affection, resolving spontaneously in most cases [9–11]. It preferentially affects active young adults. Even though, the clinical examination is important in evaluating patients, it cannot assess the impact of the disease on the patient's functional status [10,12,13].

Several scales have been developed for the functional evaluation of patients with low back pain, very few of them were validated [14–16].

Among these scales, we can find the Roland–Morris Disability Questionnaire [6,17,18], the Dallas Pain Questionnaire [19], the Quebec Back Pain Disability Scale [20–23], the Waddell Disability Index [24], the Million Visual Analog Scale [25,26], the Low Back outcome score [27] and the Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (ODI) [28–30]. The latter being one of the most used scales in the literature worldwide. It was created in the 1980s with different adaptations published over the years to reach its final version 2.1 [28,31].

This index was validated in different languages including Arabic validated on a Tunisian population [25,28,32–41]. This offers the possibility of conducting comparative studies in the different regions of the world. However, no index has been validated in Saudi Arabia.

The objective of our work was to study the metrological properties of the Tunisian Arabic version of the ODI on a Saudi population of patients with low back pain.

1.2. Materials and methods

1.2.1. The index

The Oswestry Low Back Pain Disability Index (Appendix A) is a 10-item self-assessing questionnaire, each item contains 6 levels of answers that can be scored from 0 to 5. These items are: pain, personal care, lifting and moving objects, walking, sitting, standing, sleep disorders caused by the low back pain, sex life, social life, and traveling. A total score is calculated, percentage of disability (score obtained divided by 50 and multiplied by 100) ranges from 0% (no disability) to 100%

(complete disability). The interpretation of this scale is based on the scores: from 0 to 20%: minimal disability; from 20 to 40% moderate disability; from 40 to 60%: severe disability; from 60 to 80% crippling low back pain and beyond 80% the person is confined to bed, i.e. excessive incapacity [29].

1.2.2. Adapting the questionnaire

We started with the validated Tunisian version [34]. A translation in Arabic (close to the dialect) was conducted according to the translation/back translation method for the items missing in the Tunisian version (items 8 and 10) [10,42]. The intermediate and definite versions were submitted to an experts' committee made of 4 linguistic professionals, 2 physiotherapists and 1 Physical Medicine and Rehabilitation physician to bring the necessary adaptations on a linguistic and cultural level.

1.2.3. Pre-test

The translated questionnaire was tested on a group of 100 healthy volunteers from the general population (pre-test). In order to verify its acceptability, we evaluated the comprehension of the questions and number of missing answers. These persons came from 10 different regions of the kingdom of Saudi Arabia (Riyadh, Assir, Bisha, Mecca, Al-Medina, Qassim, Araar, Hafr El-Baten, Dammam and Jeddah).

Twenty volunteer physiotherapists (10 men and 10 women), 2 per region (one man and one woman) were in charge of the pre-test. The choice of the regions was based on geographic and linguistic characteristics of the kingdom. Only the persons speaking Arabic were included in the study. At the end of this step, we obtained an intermediate scale.

1.2.4. Cohort study

1.2.4.1. Patients. Were included in this study, patients aged 18 to 65 referred to the rehabilitation department for chronic mechanical low back pain.

Clinical and demographic data were collected for all patients during the first consultation. Only patients who were clinically stable were chosen for the reproducibility study.

Questions were enunciated out loud word for word exactly as they were written. The investigator could not change the words but had the possibility to repeat the questions. The levels of comprehension and acceptability were noted for each question.

1.2.5. Evaluation of the metrological properties of the final version

1.2.5.1. Feasibility and acceptability. The feasibility and acceptability of the scale were appreciated by the number of

missing data for each item, the comprehension of the questions asked and the time required to complete the questionnaire.

1.2.5.2. Reproducibility study. The questionnaire was administered twice to 50 patients by the same investigator at a 2-day interval. The choice of this interval was based on the need for a stable clinical status on the one hand and patients not memorizing the answers on the other hand (time needed to fill-out the questionnaire, missing answers).

1.2.5.3. Validity study

1.2.5.3.1. Appearance validity. The appearance validity study was based both on the appreciation of the experts' committee and the judgment of users.

1.2.5.3.2. Content validity. The content validity study was based on the appreciation of the experts' committee. According to their experience, the experts evaluated the quality of the scale's items by comparing the translated scale to the original one.

1.2.5.3.3. Construct validity. In the absence of a "Gold Standard", the assessment of the questionnaire's factor structure was based on construct validity, which includes convergent and divergent validity, as well as evaluating the validity of the factor structure.

Convergent validity was evaluated by correlating the global score of the ODI to the scores of similar scales measuring functional impairments and/or pain. The scales used were: Pain Visual Analog Scale (VAS), the score of the Roland–Morris Low Back Pain Disability Questionnaire and the score of the Quebec Back Pain Disability Scale.

Divergent validity was assessed by studying the correlation of ODI's global score to variables known for having null or minimal relationships with pain or functional impairments. These selected variables were: age, weight height, and educational level.

A factor analysis followed by a Varimax rotation allowed us to study the factor structure validity of the scale. The internal consistency of the scale and each factor extracted after the factor analysis were studied by the Cronbach's alpha coefficient.

1.2.6. Statistical analysis

We used the SPSS software for Windows (version 14) to conduct the statistical analysis with a significant threshold set at $P < 0.05$.

Quantitative variables were described using means, standard deviations and limits. Qualitative variables were described using proportions and percentages.

Reproducibility was assessed through the intra-class correlation coefficient (ICC) item per item and for the global score. A good reproducibility was noted when $ICC > 0.7$ [29].

Convergent and discriminating validities were studied with Kruskal–Wallis test for discontinued variables and the Spearman's rank correlation coefficient for continuous variables. For the latter, based on the value of the coefficient and according to Fermanian, the results were deemed excellent if

$r > 0.91$, good if $0.71 < r < 0.9$, moderate if $0.51 < r < 0.7$, poor if $0.31 < r < 0.5$, very poor or null if $r < 0.3$ [43].

The factor analysis was conducted using main components to extract the main factors. The identified factors had a value > 1 . Independent factors were obtained using the Varimax rotation. The internal consistency of each of these identified factors was assessed with the Cronbach's alpha test. A coefficient > 0.7 reflected a good internal consistency.

1.3. Results

1.3.1. The intermediate scale and pre-test

For items 8 and 10, the translation/back translation technique led to linguistic adaptations, focusing on promoting the meaning of the item rather than achieving a literal translation.

This step gave way to some linguistic changes of the different items of the scale: terms that seemed difficult to understand for the patients were replaced by other more simple ones while keeping the meaning of the questions.

The main changes concerned semantic and syntax issues.

Thus, the terms "Awjaa" and "Wajaa" used in the Tunisian version were replaced respectively by "Aalam" and "Alam" closer to the Saudi culture, these terms, in literary Arabic, mean pain and complaint. Furthermore, the adjective "lumbar" was added to the term pain for all items.

The intermediate version of our index was the object of a study and completed by 100 healthy volunteers (50 women and 50 men), mean age 39.7 years (min 18; max 65) including 19 illiterate subjects.

After the pre-test, neither the number of items nor the answer modalities were altered.

1.3.2. Clinical and demographic data for the series

In the final study, 100 patients were included, 45% were female, mean age was 40.39 ± 12.70 years, mean weight was 75.64 ± 16.03 kg, mean height was 164.96 ± 9.15 mm. Only 12% of the subjects were unemployed at the time of the study.

The repartition of subjects according to educational level was the following: primary school: 11; middle school: 12; high school: 24; university: 42; and illiterate subjects: 11.

1.3.3. Changes made to the intermediate scale

After studying the series, no changes were made to the intermediate scale and no items were taken out.

1.3.4. Metrological properties of the index

1.3.4.1. Feasibility and acceptability. The mean time required to complete the questionnaire was 3.4 minutes (min 2; max 6).

Acceptability was good for all items.

1.3.4.2. Reproducibility. ICC was 0.999 (CI at 95%: 0.998–0.999). Intra-observer reproducibility was excellent (Fig. 1). Item per item reproducibility showed a correlation coefficient ranging from 0.75 to 0.99 (Table 1).

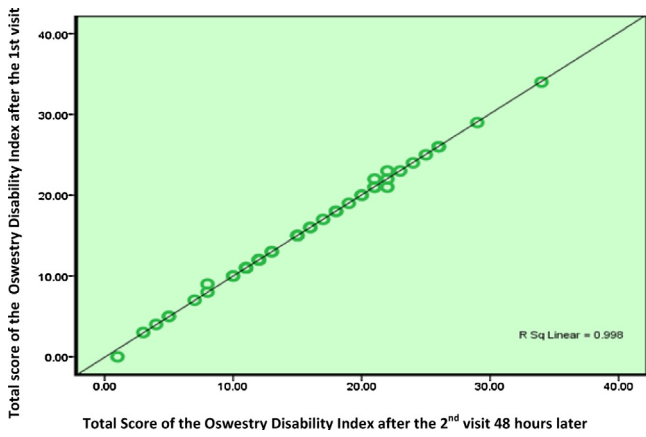


Fig. 1. Reproducibility test between the first and second evaluation.

Table 1
Reproducibility study item per item.

Item	Intra-class correlation coefficient
1	0.82
2	0.73
3	0.99
4	0.84
5	0.80
6	0.99
7	0.92
8	0.92
9	0.90
10	0.88
Global score	0.99

1.3.5. Validity

1.3.5.1. Appearance validity. The translated version of the index included the same number of items as the original index, thus, its appearance validity can be extrapolated from the original index and therefore our scale exhibits good appearance validity.

1.3.5.2. Content validity. Our scale had a satisfying homogeneity between the various dimensions. This good internal consistency was validated by Cronbach’s alpha coefficient calculated at 0.886.

1.3.5.3. Structure validity

1.3.5.3.1. Construct validity. *No significant correlation was found for the discriminating criteria, i.e. age ($r = 0.268$), weight ($r = 0.112$), height ($r = -0.062$), and educational level ($P = 0.112$). The index has good divergent validity.

*The correlations of our index with the pain VAS ($r = 0.708$, $P < 0.01$), the Quebec Back Pain Disability Scale ($r = 0.792$, $P < 0.01$), and the Roland–Morris Low Back Pain Disability ($r = 0.656$, $P < 0.01$) were deemed satisfactory. The ODI has a good convergent validity (Figs. 2–4 and Table 2).

1.3.5.3.2. Internal structure validity. The principal component factor analysis of the ODI allowed us to extract two factors with a cumulative percentage variance of 63.5%. A study with

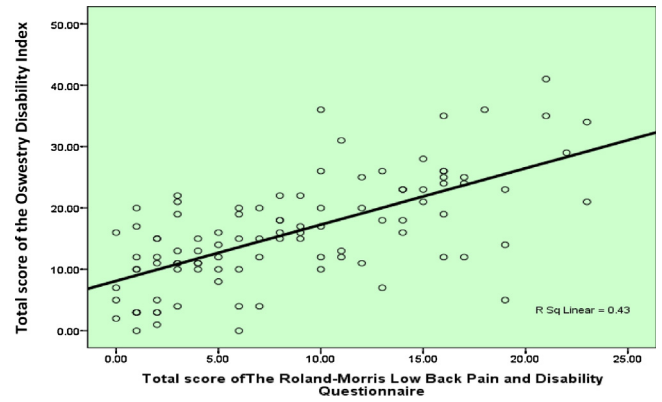


Fig. 2. Correlation between the Oswestry index and the Roland–Morris Low Back Pain Questionnaire.

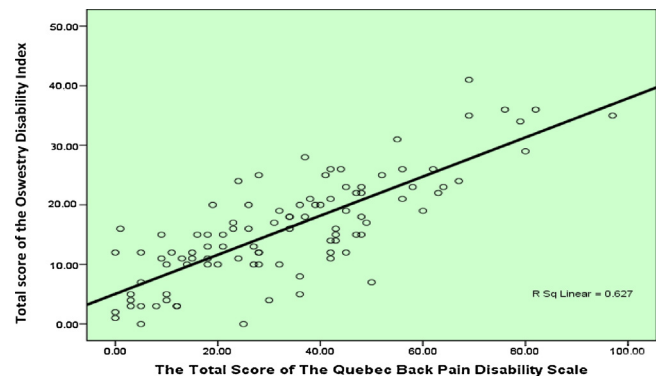


Fig. 3. Correlation between the Oswestry Disability Index and the Quebec Back Pain Disability Scale.

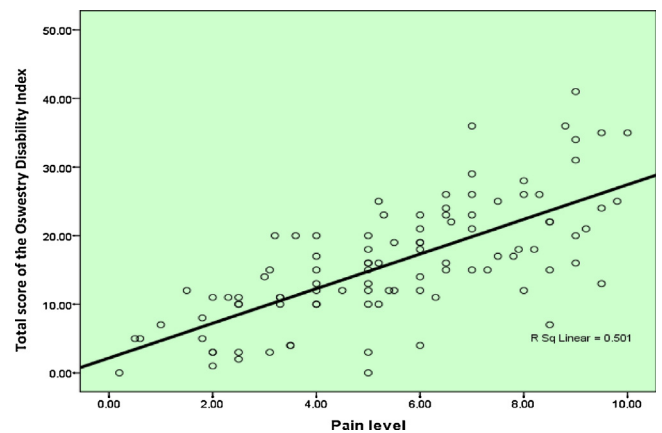


Fig. 4. Correlation between the Oswestry Disability Index and the Pain Visual Analogic Scale.

Varimax rotation yielded the relative weight of each item for the two factors. Factor 1 included items 1, 3 and 4. Factor 2 included items 2, 5, 6, 7, 9 and 10; item 8 was correlated to both factors (Table 3).

Furthermore, internal consistency was assessed with Cronbach’s alpha test, it was deemed good with a Cronbach’s alpha value of 0.886 (Table 4).

Table 2
Criteria validity of the Oswestry Disability Index.

	Correlation with the Oswestry Index (Spearman <i>r</i>)	<i>P</i>
<i>Convergent criteria</i>		
Pain VAS	0.708	< 0.001
Roland–Morris questionnaire	0.656	< 0.001
Quebec Scale	0.792	< 0.001
<i>Discriminating criteria</i>		
Age	0.268	0.01
Weight	0.112	0.01
Height	–0.062	0.01
Education	Correlation studied with Kruskal–Wallis	0.112

Table 3
Factor analysis and varimax rotation.

	F1	F2
Pain intensity	0.832	0.098
Personal care	0.402	0.867
Lifting	0.756	0.255
Walking	0.617	0.454
Sitting	0.384	0.642
Standing	0.472	0.539
Sleeping	0.373	0.612
Sex life	0.521	0.549
Social life	0.369	0.694
Traveling	0.054	0.835

Table 4
Internal consistency of the Arabic version of the ODI (correlation between the score of each item and the total score).

Item	Correlation coefficient	<i>P</i> value
Pain	.628	< .0005
Personal care	.754	< .0005
Lifting	.711	< .0005
Walking	.716	< .0005
Sitting	.734	< .0005
Standing	.729	< .0005
Sleeping	.668	< .0005
Sex life	.717	< .0005
Social life	.755	< .0005
Traveling	.610	< .0005

1.4. Discussion

This work described the different phases involved in the study of the metrological properties of the ODI translated in Arabic within a Saudi population.

1.4.1. Acceptability of the questionnaire

The time needed to complete the questionnaire was acceptable with a mean time of 3.4 minutes. In the Tunisian version, the mean time was 8.40 minutes [34]. This could be explained in part by the fact that literary Arabic – used in the

translation of the questionnaire – is closer to the Saudi dialect than the Tunisian one.

The absence of missed questions showed the good acceptability from the study participants. Compared to the original version, the Saudi version has a better item equivalence than the Tunisian one. Items 8 and 10 were not problematic for the Saudi population contrarily to the Tunisian population, even though the latter seemed more open to this type of topic [34]. Furthermore, the Saudi population having a higher standard of living and greater annual income than the Tunisian population, with an impact on way of life where travel and getting married at a young age are more common.

1.4.2. Reproducibility

Using the Pearson correlation coefficient, the intra-observer reproducibility was calculated at 0.999 showing good reproducibility. Inter-observer reproducibility was not evaluated which constitutes one of the study's limits.

1.4.3. Structure validity

The validity study was complicated by the fact that there is no “Gold Standard” for the functional assessment of low back pain [16].

Good convergent (pain VAS, the Quebec Back Pain Disability Scale and Roland–Morris Low Back Pain Disability) validity and divergent (age, weight, height and education) validity were found as expected, thus suggesting a good construct validity [27–29,41,44].

The internal consistency study using Cronbach's alpha test yielded a value 0.866 time greater than the values found in similar studies, suggesting a good internal consistency [28,34,41,45].

The factor analysis allowed the extraction of two factors that would explain over 50% of the cumulative variance. The first focused on dynamic physical activities and the second on static activities. This result is similar to the one reported by Guermazi [34].

The fact that sex life was correlated to both factors can be explained by the patients' gender, men referred to it more as a dynamic activity than women which listed it as a static activity.

1.5. Conclusion

This study evaluated the metrological qualities of the Oswestry index translated in Arabic and adapted to the Saudi population. Both the appearance validity and structure validity were good, with a similar number of items than in the original version. This study suggest that the transcultural translation in Arabic requires adaptations according to the culture of the target population even if Arabic is their common language. Further studies are required in order to study the questionnaire's responsiveness to change.

Disclosure of interest

The authors declare that they have no conflicts of interest concerning this article.

2. Version française

2.1. Introduction

De nos jours, la lombalgie constitue un véritable problème de santé publique aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en voie de développement [1–6]. Le coût annuel de la prise en charge des patients lombalgiques est par exemple estimé à plus de 50 billions de dollars aux États-Unis, et à 6.1 millions de francs suisses dans la fédération helvétique [7]. En Arabie Saoudite, la prévalence de la lombalgie n'est pas encore bien établie bien qu'elle a été estimée à 26,2 % [8].

C'est une affection bénigne, spontanément résolutive dans la majorité des cas [9–11]. Elle touche préférentiellement le jeune adulte actif. L'examen clinique est certes important dans l'évaluation du malade, mais il ne permet pas d'évaluer le retentissement de la maladie sur le statut fonctionnel du patient [10,12,13].

Plusieurs échelles ont été développés pour l'évaluation fonctionnelle du patient lombalgique, dont peu d'entre elles ont été validés [14–16].

Parmi ces indices, le « Roland–Morris Disability Questionnaire » [6,17,18], le « Dallas Pain Questionnaire » [19], le « Québec Back Pain Disability Scale » [20–23], le « Waddell Disability Index » [24], le « Million Visual Analog Scale » [25,26], le « Low Back Outcome Score » [27] et l'indice « Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (ODI) » [28–30]. Ce dernier est l'un des plus utilisés dans la littérature mondiale. Sa création remonte aux années 1980 avec des adaptations au fil des années pour aboutir à la version finale 2.1 [28,31].

Cette échelle a été validée en différentes langues dont l'arabe sur une population tunisienne [25,28,32–41]. Ceci offre la possibilité de faire des études comparatives dans différentes régions du globe. Cependant, aucun indice n'a été validé en Arabie Saoudite.

L'objectif de notre travail a été d'étudier les propriétés métrologiques de la version arabe tunisienne de l'ODI sur une population saoudienne de lombalgiques.

2.2. Matériels et méthodes

2.2.1. L'indice

L'indice d'Oswestry (Annexe A) est un auto-questionnaire de dix items, chaque item comporte six niveaux de réponses cotés de 0 à 5. Ces items sont : la douleur, les soins personnels, le port et le déplacement des objets, les difficultés à la marche, la position assise, la position debout, les troubles du sommeil causés par la lombalgie, la vie sexuelle, la vie sociale et les voyages. Un score total est établi en pourcentage d'incapacité (score obtenu divisé par 50 puis multiplié par 100) et s'étend de 0 % (aucune incapacité) à 100 % (incapacité totale). L'interprétation de cet indice se fait en fonction des scores : de 0 à 20 % : incapacité minimale ; de 20 à 40 % incapacité modérée ; de 40 à 60 % : incapacité sévère ; de 60 à 80 % lombalgie invalidante et au-delà de 80 % il s'agit de sujet grabataire, soit d'une incapacité ressentie excessive [29].

2.2.2. L'adaptation du questionnaire

Nous nous sommes inspirés de la version tunisienne validée [34]. Une traduction en arabe (proche du dialectal) a été effectuée selon la méthode de traduction/contre traduction des items manquants dans la version tunisienne (items 8 et 10) [10,42]. La version intermédiaire et définitive ont été soumises à la critique d'un comité d'experts composé de 4 professionnels linguistiques, 2 physiothérapeutes, et un médecin physique et de réadaptation, pour apporter les adaptations nécessaires aussi bien sur le plan linguistique que culturel.

2.2.3. Pré-test

L'échelle traduite a été testée sur un groupe de 100 personnes saines, consentantes de la population générale (pré-test) afin de vérifier l'acceptabilité du questionnaire, en évaluant la compréhension des questions et le nombre de réponses manquantes. Ces personnes proviennent de 10 régions différentes du royaume (Riyad, Assir, Bisha, Mecca, Al-Medina, Qassim, Arar, Hafr El-Baten, Dammam, Jeddah).

Vingt physiothérapeutes volontaires (10 hommes et 10 femmes) à raison de 2 par régions (un homme et une femme) étaient chargés de faire le pré-test. Le choix des régions a été fait en fonction des caractéristiques géographiques et linguistiques du royaume. Seules les personnes qui parlaient l'arabe étaient incluses dans l'étude. À la fin de cette étape, une échelle intermédiaire a été obtenue.

2.2.4. Étude de la série

2.2.4.1. *Patients.* Ont été inclus dans cette étude les patients âgés de 18 à 65 ans adressés au service de rééducation pour lombalgie mécanique chronique.

Les données cliniques et démographiques ont été recueillies pour tous les patients lors de la première visite. Seuls les patients stables cliniquement étaient choisis pour l'étude de la reproductibilité.

Les questions ont été énoncées mot à mot comme elles sont rédigées. L'investigateur ne pouvait pas changer les mots mais avait la possibilité de répéter les questions. Le niveau de compréhension ainsi que l'acceptabilité ont été notés pour chaque question.

2.2.5. Évaluation des propriétés métrologiques de la version finale

2.2.5.1. *Faisabilité et acceptabilité.* La faisabilité et l'acceptabilité de l'échelle ont été appréciées par le nombre de données manquantes pour chaque item, par la compréhension des questions posées et par le temps nécessaire pour répondre au questionnaire.

2.2.5.2. *Étude de la reproductibilité.* Le questionnaire a été administré à deux reprises par le même investigateur avec un intervalle de deux jours pour 50 patients. Le choix de cet intervalle a été dicté par la nécessité de la stabilité du statut clinique, d'une part, et l'absence de mémorisation des réponses, d'autre part (temps nécessaire pour remplir le questionnaire, nombre de réponses manquantes).

2.2.5.3. Étude de la validité

2.2.5.3.1. *La validité d'apparence.* L'étude de la validité d'apparence a été basée, d'une part, sur l'appréciation du comité d'experts et, d'autre part, sur le jugement des utilisateurs.

2.2.5.3.2. *La validité de contenu.* L'étude de la validité de contenu s'est appuyée sur l'appréciation du comité d'experts.

En fonction de leur expérience, les experts ont apprécié la qualité des items de l'indice en comparant l'échelle traduite à sa version originale.

2.2.5.3.3. *La validité de structure.* En absence de « Gold Standard », l'évaluation de la validité de structure a reposé sur l'étude de la validité de structure externe (dite de construit), qui comporte la validité convergente et divergente ainsi que l'étude de la validité de structure interne.

La validité de convergence a été évaluée en corrélant le score global de l'indice d'Oswestry avec le score de variables proche mesurant l'incapacité fonctionnelle et ou la douleur. Les variables utilisées ont été : l'EVA douleur, le score de l'indice de Roland–Morris et le score de l'indice de Québec.

La validité de divergence a été étudiée par la corrélation du score global de l'indice d'Oswestry avec des variables connues comme ayant une corrélation nulle ou minime avec la douleur ou l'incapacité fonctionnelle. Ces critères sélectionnés sont : l'âge, le poids, la taille, et le niveau d'éducation.

Une analyse factorielle suivie d'une rotation orthogonale (Varimax) a permis l'étude de la structure factorielle de l'échelle. La cohérence interne de l'indice ainsi que celle de chaque facteur extrait après l'analyse factorielle ont été étudiées par le coefficient alpha de Cronbach.

2.2.6. Analyse statistique

Le programme SPSS pour Windows (version 14) a été utilisé pour l'analyse statistique et menée avec un $p < 0,05$.

Les variables quantitatives ont été décrites en utilisant les moyennes, l'écart-type et les limites. Les variables qualitatives ont été décrites en utilisant des proportions et des pourcentages.

La reproductibilité a été appréciée par l'étude du coefficient de corrélation intra-classe (CCI) item par item et pour le score global. Une bonne reproductibilité était retenue si le coefficient est supérieur à 0,7 [29].

Les validités de convergence et de divergence ont été étudiées à l'aide du test de Kruskal–Wallis pour les variables discontinues, et à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman pour les variables continues. Pour ce dernier, en fonction de la valeur du coefficient, selon Fermanian, les résultats ont été qualifiés d'excellents si $r > 0,91$, bons si $0,71 < r < 0,9$, moyens si $0,51 < r < 0,7$, faibles si $0,31 < r < 0,5$, très mauvais ou nuls si $r < 0,3$ [43].

L'analyse factorielle a été réalisée en composantes principales pour extraire les facteurs principaux. Les facteurs retenus avaient une valeur supérieure à 1. Les facteurs indépendants ont été obtenus en utilisant la méthode de rotation Varimax. La cohérence interne de chacun des facteurs

retenus a été étudiée par le coefficient alpha de Cronbach. Un coefficient supérieur à 0,7 reflète une bonne cohérence.

2.3. Résultats

2.3.1. L'échelle intermédiaire et pré-test

Pour les items 8 et 10, la technique de traduction/contre traduction a permis de réaliser des adaptations linguistiques, en privilégiant le sens plutôt que la traduction littérale.

Cette étape a donné lieu à certaines modifications linguistiques des différents items de l'échelle : les termes qui paraissaient difficiles à assimiler par les patients ont été échangés par d'autres plus simples tout en conservant le sens des questions. Les principales modifications ont été d'ordre sémantique et syntaxique.

Ainsi les termes « Awjaa » et « Wajaa », utilisés dans la version tunisienne, ont été remplacé respectivement par les termes « Aalam » et « Alam » plus proche de la culture saoudienne, ces termes étant des synonymes dans la langue arabe littérale signifiant douleur et doléances. De même, l'adjectif « lombaire » a été ajouté au terme douleur pour tous les items.

L'échelle intermédiaire de notre indice a fait l'objet d'une pré-étude et a été complétée par 100 personnes saines (50 femmes et 50 hommes) d'âge moyen 39,7 ans (min 18 ; max 65) dont 19 sont illettrés.

Ni le nombre d'items, ni les modalités de réponse n'ont été modifiés après le pré-test.

2.3.2. Données cliniques et démographiques de la série

Nous avons retenu pour l'étude finale 100 patients dont 45 % étaient de sexe féminin, l'âge moyen était de $40,39 \pm 12,70$ ans, le poids moyen était de $75,64 \pm 16,03$ kg, la taille moyenne était de $164,96 \pm 9,15$ mm. Seulement 12 % étaient sans profession au moment de l'étude.

La répartition selon le niveau d'étude était comme suit : primaire : 11 ; collègue : 12 ; secondaire : 24 ; universitaire : 42 ; et illettrés : 11.

2.3.3. Modifications apportées à l'échelle intermédiaire

Après étude de la série aucune modification n'a été apportée à l'échelle intermédiaire et aucun item n'a été retiré.

2.3.4. Propriétés métrologiques de l'indice

2.3.4.1. *Faisabilité et acceptabilité.* Le temps moyen pour remplir le questionnaire a été de 3,4 minutes (min 2 ; max 6).

L'acceptabilité a été jugé bonne pour tous les items.

2.3.4.2. *La reproductibilité.* Le CCI a été de 0,999 (IC à 95 % : 0,998–0,999). La reproductibilité intra-observateurs a été jugée excellente (Fig. 1). La reproductibilité item par item a montré un coefficient de corrélation allant de 0,75 à 0,99. (Tableau 1).

2.3.5. La validité

2.3.5.1. *La validité d'apparence.* La version traduite de l'indice a comporté le même nombre d'items que l'indice

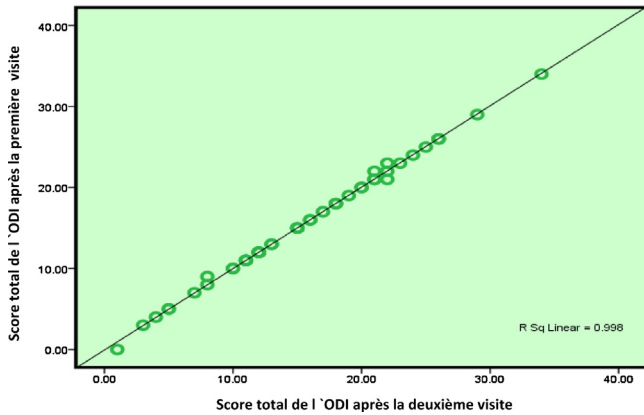


Fig. 1. Test de reproductibilité entre première et deuxième évaluation.

Tableau 1
Étude de la reproductibilité item par item.

Item	Coefficient de corrélation intra-classe
1	0,82
2	0,73
3	0,99
4	0,84
5	0,80
6	0,99
7	0,92
8	0,92
9	0,90
10	0,88
Score global	0,99

original, la validité d'apparence peut donc être déduite de celle-ci : notre échelle a par conséquent une bonne validité d'apparence.

2.3.5.2. *La validité de contenu.* Notre échelle avait une homogénéité satisfaisante entre les différentes dimensions. Cette bonne cohérence interne est confirmée par le coefficient alpha de Cronbach calculé à 0,886.

2.3.5.3. *La validité de structure*

2.3.5.3.1. *La validité de structure externe ou de construit.* *Aucune corrélation significative n'a été retenue pour les critères divergents à savoir l'âge ($r=0,268$), le poids ($r=0,112$), la taille ($r=-0,062$), et l'éducation ($p=0,112$). Ceci confère à l'indice une bonne validité de divergence.

*Les corrélations de notre indice avec l'EVA douleur ($r=0,708$, $p < 0,01$), le Québec Back Pain Disability Scale ($r=0,792$, $p < 0,01$), et le Roland–Morris Low Back Pain Disability ($r=0,656$, $p < 0,01$) ont été jugées satisfaisantes. Ce qui confère à l'ODI une bonne validité de convergence. (Fig. 2–4 et Tableau 2).

2.3.5.3.2. *La validité de structure interne.* L'analyse factorielle en composantes principales de l'ODI a permis d'extraire deux facteurs avec un taux de variance cumulée de 63,5 %. Une étude après rotation Varimax a permis d'avoir le poids relatif de chaque item pour les deux facteurs. Le facteur 1 comporte les items 1,3 et 4. Le facteur 2 comporte les items 2, 5,

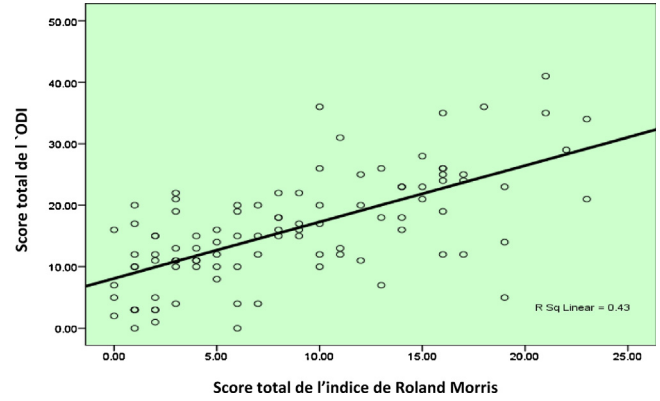


Fig. 2. Corrélation entre l'indice d'Oswestry et l'indice de Roland–Morris.



Fig. 3. Corrélation entre l'indice d'Oswestry et l'indice de Québec.

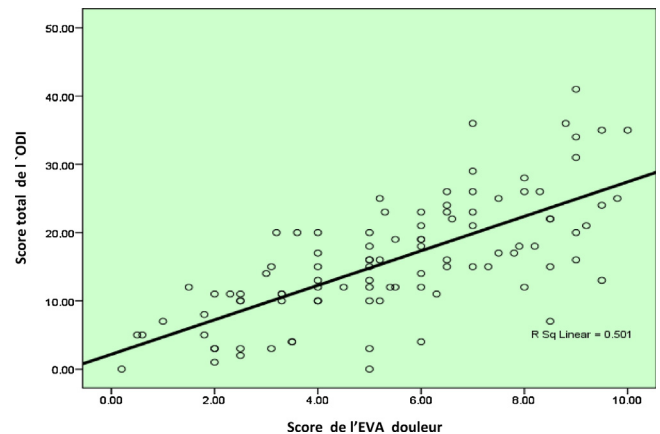


Fig. 4. Corrélation entre l'indice d'oswestry et l'EVA douleur.

6,7, 9 et 10 ; L'item 8 était corrélé avec les deux facteurs. (Tableau 3).

Par ailleurs, la cohérence interne a été évaluée par le coefficient alpha de Cronbach, et elle a été jugée bonne avec un coefficient de Chronbach de 0,886 (Tableau 4).

2.4. Discussion

Ce travail décrit les étapes d'étude des qualités métrologiques de l'indice ODI traduit en arabe chez une population saoudienne.

Tableau 2
Validité contre critère de l'indice d'Oswestry.

	Corrélation avec l'indice d'Oswestry (<i>r</i> de Spearman)	<i>p</i>
<i>Critères de convergence</i>		
EVA Douleur	0,708	< 0,001
Indice de Roland–Morris	0,656	< 0,001
Indice de Québec	0,792	< 0,001
<i>Critères de divergence</i>		
Âge	0,268	0,01
Poids	0,112	0,01
Taille	–0,062	0,01
Éducation	Corrélation étudiée par Kruskal–Wallis	0,112

Tableau 3
Analyse factorielle et rotation orthogonale varimax.

	F1	F2
Intensité de la douleur	0,832	0,098
Soins personnels	0,402	0,867
Port de charge	0,756	0,255
Marche	0,617	0,454
Position assise	0,384	0,642
Position debout	0,472	0,539
Sommeil	0,373	0,612
Vie sexuelle	0,521	0,549
Vie sociale	0,369	0,694
Voyage	0,054	0,835

Tableau 4
Consistance interne de la version arabe de l'ODI (corrélation entre le score de chaque item et le score total).

Item	Coefficient de corrélation	Valeur de <i>p</i>
Douleur	0,628	< 0,0005
Soins personnels	0,754	< 0,0005
Port de charge	0,711	< 0,0005
Marche	0,716	< 0,0005
Position assise	0,734	< 0,0005
Position debout	0,729	< 0,0005
Sommeil	0,668	< 0,0005
Vie sexuelle	0,717	< 0,0005
Vie sociale	0,755	< 0,0005
Voyage	0,610	< 0,0005

2.4.1. Acceptabilité du questionnaire

Le temps mis pour remplir le questionnaire a été jugé acceptable, il était de 3,4 minutes. Dans la version tunisienne, il était de 8,40 minutes en moyenne [34]. Ceci pourrait être expliqué, d'une part, par le fait que l'arabe littéraire – utilisé dans la traduction des questionnaires – est plus proche du dialecte saoudien, que du dialecte tunisien.

Le nombre de question manquante est nul ce qui traduit une bonne acceptabilité de la part des patients qui ont participé à

l'étude. Comparée à la version originale la version saoudienne a une meilleure équivalence d'items que la version tunisienne. Les items 8 et 10 n'ont pas posés de problèmes à la population saoudienne à la différence de la population tunisienne bien que cette dernière semblerait plus ouverte à ce type de sujet [34]. Au fait, la population saoudienne a un niveau de vie et un revenu annuel plus élevé que la population tunisienne, ceci se répercute sur le mode de vie où le voyage et le mariage à un âge jeune sont de coutume.

2.4.2. Reproductibilité

La reproductibilité intra-observateur a été jugée sur la valeur du coefficient de Pearson. Celle-ci était de 0,999 ce qui représente une excellente répétabilité. La reproductibilité inter-observateur n'a pas été évaluée ce qui représente un point faible de l'étude.

2.4.3. Validité de structure

L'étude de la validité s'est heurté au fait qu'il n'y a pas de « Gold Standard » pour l'évaluation fonctionnelle de la lombalgie [16].

La validité de convergence (l'EVA douleur, les indices Québec Back Pain Disability Scale et Roland–Morris Low Back Pain Disability) et de divergence (âge, poids, taille, et éducation) attendues ont été retrouvées suggérant une bonne validité du construit [27–29,41,44].

L'étude de la cohérence interne par le facteur alpha de Chronbach a été de 0,886 supérieure aux valeurs trouvés dans d'autres études similaires suggérant une bonne cohérence interne [28,34,41,45].

L'analyse factorielle a permis d'extraire deux composantes qui expliqueraient plus de 50 % de la variance totale. Le premier porte sur les activités physiques dynamiques, l'autre sur les activités statiques. Ce résultat est similaire à celui rapporté par Guermazi [34].

Le fait que l'activité sexuelle est corrélée aux deux facteurs peut être expliqué par le fait que celle-ci dépendrait du sexe du patient avec une activité plutôt dynamique chez l'homme et statique chez la femme.

2.5. Conclusion

Ce travail a permis d'étudier les qualités métriques de l'indice d'Oswestry traduit en arabe et adapté à la population saoudienne. Nous avons obtenu une bonne validité d'apparence et de structure avec un nombre d'items égal à la version originale. Cette étude suggère que la traduction transculturelle en arabe nécessite des adaptations en fonction de la culture de la population cible même si l'arabe est leur langue commune. Des études ultérieures sont nécessaires afin d'étudier la sensibilité au changement.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Appendix A

الفقرة 1: شدة الآلام:

- 0- لا يمكنني لذي الآلام في أسفل ظهري حاليا .
- 1- أشعر حاليا بالآلام خفيفة في أسفل ظهري .
- 2- أشعر حاليا بالآلام متوسطة في أسفل ظهري .
- 3- أشعر حاليا بالآلام شديدة إلى حد ما في أسفل ظهري .
- 4- أشعر حاليا بالآلام شديدة جدا في أسفل ظهري .
- 5- أشعر حاليا بالآلام في أسفل ظهري أكثر مما يمكن تصورها .

الفقرة 2: العناية الشخصية – كالأغتسال وليس التئيب:

- 0- يمكنني أن أعني نفسي واهتم بأموري الخاصة بشكل طبيعي دون أن يزيد ذلك في الآلام أسفل ظهري .
- 1- يمكنني أن أعني نفسي واهتم بأموري الخاصة ولكن ذلك يزيد في الآلام أسفل ظهري .
- 2- يمكنني أن أعني نفسي واهتم بأموري الخاصة ولكن يأخذ ذلك مني وقتا أطول من المعتاد .
- 3- احتاج إلى بعض المساعدة ولكن يمكنني القيام بمعظم أموري الخاصة بنفسي .
- 4- احتاج إلى المساعدة بشكل يومي للقيام بأموري الخاصة .
- 5- أبقى في سريري وأغسل بصعوبة ولا أستطيع أن ألبس ثيابي .

الفقرة 3: رفع الأشياء ونقلها:

- 0- أستطيع أن أرفع الأشياء الثقيلة من غير أن يزيد ذلك في الآلام أسفل ظهري .
- 1- أستطيع أن أرفع الأشياء الثقيلة ولكن ذلك يزيد في الآلام أسفل ظهري .
- 2- الآلام أسفل ظهري تمنعني من رفع الأشياء الثقيلة إذا كانت على الأرض، لكن يمكنني رفعها إذا كانت في مكان مرتفع-عال- كالمطولة مثلا .
- 3- الآلام أسفل ظهري تمنعني من رفع الأشياء الثقيلة، لكن بإمكانني رفع الأشياء الخفيفة ومتوسطة الوزن إذا كانت في مكان مرتفع-عال- .
- 4- أستطيع رفع الأشياء خفيفة الوزن فقط .
- 5- لا أستطيع رفع أو حمل أي شيء على الإطلاق .

الفقرة 4: المشي:

- 0- لا تمنعني الآلام أسفل ظهري من المشي لأي مسافة (كالمشي بجوار المنزل) .
- 1- الآلام أسفل ظهري تمنعني من المشي أكثر من ألف وخمسة متر (كيلو ونصف) .
- 2- الآلام أسفل ظهري تمنعني من المشي أكثر من ألف متر (كيلومتر واحد) .
- 3- الآلام أسفل ظهري تمنعني من المشي أكثر من أربعمئة متر .
- 4- لا أستطيع المشي دون الاستعانة بعصا أو عكاز .
- 5- أبقى في الفراش معظم الوقت وأزحف للوصول إلى المراض (دورة المياه) .

الفقرة 5: الجلوس:

- 0- يمكنني الجلوس على أي كرسي المدة التي أريدها .
- 1- يمكنني الجلوس فقط على كرسي مريح المدة التي أريدها .
- 2- الآلام أسفل ظهري تمنعني من البقاء جالسا على أي كرسي أكثر من ساعة .
- 3- الآلام أسفل ظهري تمنعني من البقاء جالسا على أي كرسي أكثر من نصف ساعة .
- 4- الآلام أسفل ظهري تمنعني من الجلوس لأكثر من عشر دقائق .
- 5- الآلام أسفل ظهري تمنعني من الجلوس مطلقا .

الفقرة 6: الوقوف:

- 0- أستطيع البقاء واقفا المدة التي أريدها دون أن يزيد ذلك في الآلام أسفل ظهري .
- 1- أستطيع البقاء واقفا المدة التي أريدها ولكن ذلك يزيد في الآلام أسفل ظهري .
- 2- الآلام أسفل ظهري تمنعني من الوقوف لأكثر من ساعة .
- 3- الآلام أسفل ظهري تمنعني من الوقوف لأكثر من نصف ساعة .
- 4- الآلام أسفل ظهري تمنعني من الوقوف لأكثر من عشر دقائق .
- 5- الآلام أسفل ظهري تمنعني من الوقوف مطلقا .

الفقرة 7: النوم:

- 0- نومي لا يضطرب أبدا بسبب الآلام أسفل ظهري .
- 1- يضطرب نومي أحيانا بسبب الآلام أسفل ظهري .
- 2- أنام أقل من 6 ساعات يوميا بسبب الآلام أسفل ظهري .
- 3- أنام أقل من 4 ساعات يوميا بسبب الآلام أسفل ظهري .
- 4- أنام أقل من ساعتين يوميا بسبب الآلام أسفل ظهري .
- 5- لا أستطيع النوم مطلقا بسبب الآلام أسفل ظهري .

الفقرة 8: الحياة الجنسية (هذه الفقرة للمتزوجين أو من سبق لهم الزواج ومارسوا الحياة الجنسية ، إذا لم ينطبق عليك هذا الشرط الرجاء الانتقال للفقرة رقم 9):

- 0- حياتي الجنسية عادية ولا تسبب زيادة في الآلام أسفل ظهري .
- 1- حياتي الجنسية عادية ولكنها تسبب زيادة في بعض الآلام أسفل ظهري .
- 2- حياتي الجنسية تكاد تكون عادية ولكنها تسبب لي الآلام شديدة في أسفل ظهري .
- 3- حياتي الجنسية نادرة جدا بسبب الآلام أسفل ظهري .
- 4- حياتي الجنسية تقريبا مقطوعة بسبب الآلام أسفل ظهري .
- 5- الآلام أسفل ظهري تمنعني من الحياة الجنسية مطلقا .
- 6- لم يسبق لي الزواج ولم أمارس الحياة الجنسية .

الفقرة 9: الحياة الاجتماعية (زيارة و استقبال الأقارب والأصحاب، الخروج مع الاصدقاء، المشاركة في الاحتفالات أو الأنشطة الاجتماعية...):

- 0- حياتي الاجتماعية عادية ولا تزيد في الآلام أسفل ظهري .
- 1- حياتي الاجتماعية عادية ولكنها تزيد من حدة الآلام في أسفل ظهري .
- 2- الآلام أسفل ظهري لا تؤثر على حياتي الاجتماعية ولكنها تقلل من أعمالي التي تتطلب مجهودا كبيرا .
- 3- تأثرت حياتي الاجتماعية وتقلصت علاقاتي مع الآخرين بسبب الآلام أسفل ظهري .
- 4- بسبب الآلام أسفل ظهري أصبحت حياتي الاجتماعية منحصرة في المنزل .
- 5- حياتي الاجتماعية انقطعت بسبب الآلام أسفل ظهري .

الفقرة 10: السفر:

- 0- أستطيع السفر إلى أي مكان من غير أن يزيد ذلك في الآلام أسفل ظهري .
 - 1- أستطيع السفر إلى أي مكان ولكنه يزيد في الآلام أسفل ظهري .
 - 2- الآلام أسفل ظهري شديدة ولكنني أستطيع تحمل السفر في حدود الساعتين .
 - 3- الآلام أسفل ظهري تقيد رحلاتي (سفري) لأقل من ساعة .
 - 4- الآلام أسفل ظهري تقيد رحلاتي القصيرة الضرورية (سفري القصير) لأقل من نصف ساعة .
 - 5- الآلام أسفل ظهري تمنعني من السفر لأي مكان إلا للعلاج .
- لم أسافر يوما ما (لم أفل ذلك) 6- □

References

- [1] De Giralmo G. Epidemiology and social costs of low back pain and fibromyologia. Clin J Pain 1991;7:S1–6.
- [2] Genêt F, Autret K, Roche N, Lapeyre E, Schnitzler A, et al. Comparison of the repercussions of cLBP in four French-speaking countries. Ann Phys Rehabil Med 2009;52:717–28.
- [3] Haanen HCM. An epidemiologic survey on low back pain. Dissertation. Rotterdam: Erasmus University; 1984.
- [4] Kelsey JL. Epidemiology of musculoskeletal disorders. New York: Oxford University Press; 1982: 1467–75.
- [5] Kelsey JL, White AA. Epidemiology and impact of low back pain. Spine 1980;5:133–42.
- [6] Roland M, Morris R. A study of the natural history of back pain. Part In: development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain. Spine 1983;8:141–4.
- [7] Paillex R. Leçon à tirer de la prise en charge des lombalgies chroniques non spécifiques. Fisio Acta 2005;7:16–20.
- [8] Abalkhail BA, Bahnassy AA, Ghabrah TM. Low back pain among Saudi school workers in Jeddah. Saudi Med J 1998;19:491–549.
- [9] Pillastrini P, Gardenghi I, Bonetti F, Capra F, Guccione A, et al. An updated overview of clinical guidelines for chronic low back pain management in primary care. Joint Bone Spine 2012;79:176–85.
- [10] Valat JP. Épidémiologies des lombalgies. Rev Rhum 1998;65:172–4.
- [11] Valat JP, Rozenberg S, Bellaïche L. Lomalgie : critères cliniques et d'imagerie. Rev Rhum Monogr 2010;77:158–66.
- [12] Beurskens A, de Vet H, Köke A, van der Heijden G, Knipschild P. Measuring the functional status of patient with low back pain: assesment of the quality of four disease-specific questionnaires. Spine 1995;20: 1017–28.
- [13] Plénet A, Gourmelen J, Chastang JF, Zguler A, Lanoë JL, Leclerc A. Seeking care for lower back pain in the French population aged from 30 to 69: the results of the 2002–2003 Décennale Santé survey. Ann Phys Rehabil Med 2010;53:224–31.
- [14] Beurskens A, de Vet H, Köke A. Responsiveness of functional status in low back pain: a comparison of different instruments. Pain 1996;65: 71–6.
- [15] Calmels P, Béthoux F, Condemine A, Fayolle-Minon I. Outils de mesure des paramètres fonctionnels dans la lombalgie. Ann Rehabil Med Phys 2005;48:288–97.
- [16] Davidson M, Keating JL. A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. Phys Ther 2002;82:8–24.
- [17] Coste J, Le Parc JM, Berge R, De la coeuillerie D, Paolaggi JB. Validation française d'une échelle d'incapacité fonctionnelle pour l'évaluation des lombalgies Eiffel. Rev Rhum 1993;60:341–55.
- [18] Roland M, Fairbank J. The Roland–Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. Spine 2000;25:3115–24.
- [19] Lawlis FG, Cuencas R, Selby D, Mccoy CE. The development of the Dallas Pain Questionnaire. An assessment of the impact of spinal on behavior. Spine 1989;14:511–6.

- [20] Kopec JA, Esdaille JM, Abrahamowicz M, Abenhaim L, Wood-Dauphinee S, Lamping D, et al. The Quebec Back Pain Disability Scale. Conceptualization and development. *J Clin Epidemiol* 1996;49: 151–61.
- [21] Kopec J. Measuring functional outcomes in persons with back pain. A review of back-specific questionnaires. *Spine* 2000;25:3110–4.
- [22] Wild D, Grove A, Martin M, et al. Principles of good practice for the translation and cultural adaptation process for Patient- Reported Outcomes (PRO) measures: report of the ISPOR task force for translation and cultural adaptation. *Value Health* 2005;2:94–104.
- [23] Wilhelm F, Fayolle-Minon I, Phaner V, Le-Quang B, Rimaud D, et al. Sensitivity to change of the Quebec Back Pain Disability Scale and the Dallas Pain Questionnaire. *Ann Phys Rehabil Med* 2010;53:15–23.
- [24] Waddell G, Main CJ. Assessment of severity in low back disorders. *Spine* 1984;9:204–8.
- [25] Anagnostis C, Mayer GM, Gatchel R, Proctor T. The million visual analogue scale: its utility for predicting tertiary rehabilitation outcomes. *Spine* 2003;28:1051–60.
- [26] Million R, Nilsen KH, Jayson MIV, Baker RD. Evaluation of low back pain and assessment of lumbar corset with or without backs supports. *Ann Rheum Dis* 1981;40:449–54.
- [27] Greenough CG, Fraser RD. Assessment of outcome in patients with low back pain. *Spine* 1992;17:36–41.
- [28] Davidson M, Keating J. Oswestry disability questionnaire (ODQ). *Aust J Physiother* 2005;51:270–327.
- [29] Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain questionnaire. *Physiotherapy* 1980;66:271–3.
- [30] Hudson-Cook N, Tome S, Nicholson K, Breen A. A revised Oswestry Disability Questionnaire. In: *Back pain: new approach to rehabilitation and reeducation*. Manchester UK: Manchester University Press; 1989:187–204.
- [31] Page SJ, Shawaryn MA, Cernich AN, Linacre JM. Scaling of the revised Oswestry low back pain questionnaire. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:1579–84.
- [32] Boscainos PJ, Sapkas G, Stilianessi E, Prouskas K, Papadakis SA. Greek version of the Oswestry and Roland–Morris Disability questionnaires. *Clin Orthop* 2003;411:40–53.
- [33] Denis I, Fortin L. Development of a French-Canadian version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation and validation. *Spine* 2012;37:439–44.
- [34] Guermazi M, Mezghani M, Ghroubi S, Elleuch M, Ould Sidi Med A, Poiraudreau S, et al. Traduction en arabe et validation de l'indice d'Oswestry dans une population de lombalgiques nord-africains. *Ann Rehabil Med Phys* 2005;48:1–10.
- [35] Lauridsen HH, Hartvigsen J, Manniche C, Korsholm L, Grunnet-Nilsson N. Danish version of the Oswestry disability index for patients with low back pain Part 1: Cross-cultural adaptation, reliability and validity in two different populations. *Eur Spine J* 2006;15:1705–16.
- [36] Leonardo OP, Costa CG, Maher JL. Self-reported outcome measures for low back pain: searching for international cross-culture adaptation. *Spine* 2007;32:1028–37.
- [37] Monticone M, Baiardi P, Ferrari S, Foti C, Mugnai R, Pillastrini P, et al. Development of the Italian version of the Oswestry Disability Index (ODI-I): a cross-cultural adaptation, reliability, and validity study. *Spine* 2009;34:2090–5.
- [38] Mousavi SJ, Parnianpour M, Mehdian H, Montazeri A, Mobini B. The Oswestry Disability Index, the Roland–Morris Disability Questionnaire, and the Quebec Back Pain Disability Scale: translation and validation studies of the Iranian versions. *Spine* 2006;31:454–9.
- [39] Payares K, Lugo LH, Morales V, Londoño A. Validation in Colombia of the Oswestry disability questionnaire in patients with low back pain. *Spine* 2011;36:1722–9.
- [40] Valasek T, Varga PP, Szövérfi Z, Kümin M, Fairbank J, Lazary A. Reliability and validity study on the Hungarian versions of the oswestry disability index and the Quebec back pain disability scale. *Eur Spine J* 2013;22:1010–8.
- [41] Vogler D, Paillex R, Norberg M, de Goumoëns P, Cabri J. Validation transculturelle de l'Oswestry disability index en français. *Ann Rehabil Med Phys* 2008;51:379–85.
- [42] Beaton D, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz M. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine* 2000;25:3186–91.
- [43] Fermanian J. Mesure de l'accord entre deux juges. *Cas qualitatif. Rev Epidemiol Sante Publique* 1984;32:408–13.
- [44] Mannion A, Junge A, Fairbank J, Dvorak J, Grob D. Development of a German version of the Oswestry Disability Index. Part 1: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. *Eur Spine J* 2006;15:55–65.
- [45] Fisher K, Johnson M. Validation of the Oswestry low back pain disability questionnaire, its sensitivity as a measure of change following treatment and its relationship with other aspects of the chronic pain experience. *Physiother Theory Pract* 1997;13:67–80.