

UTILISATION D'UN TABOURET ERGONOMIQUE CHEZ DES INSTRUMENTISTES : ANALYSE DE LA STABILITÉ POSTURALE ET DE L'ACTIVITÉ MUSCULAIRE

Félix Berrigan¹
Nathalie Leclerc²
Martin Simoneau¹
Normand Teasdale¹
Ursula Stuber²

¹Faculté de médecine de l'Université Laval, division de kinésiologie

²Faculté de musique de l'Université Laval

Titulaire d'une maîtrise en kinésiologie de l'Université Laval, Félix Berrigan y termine actuellement un doctorat dans cette même spécialité. Membre depuis plus de neuf ans du Groupe de recherche en analyse du mouvement humain et ergonomie (GRAME) de l'Université Laval, il est également chargé d'enseignement dans cette même université depuis trois ans.

INTRODUCTION

Les données issues de la littérature scientifique concernant le nombre de musiciens touchés par un ou des problèmes de santé sont inquiétantes (Fishbein et *al.*, 1988 ; Middlestadt et Fishbein, 1989 ; Yeung et *al.*, 1999 ; Joubrel et *al.*, 2001). L'objectif de l'*étude 1* est de comparer la stabilité posturale ainsi que l'activité de certains muscles posturaux chez des violonistes et des altistes professionnels lors de l'utilisation d'une chaise standard et d'un tabouret ergonomique. L'objectif de l'*étude 2* est de vérifier si l'utilisation d'un tabouret ergonomique chez une population de musiciens symptomatiques peut mener à une diminution des douleurs lombaires chroniques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Étude 1

Dans le but de familiariser les sujets à l'utilisation du tabouret ergonomique, ces derniers devaient préalablement assister à deux sessions de formation supervisées. Chacune des séances était d'une durée d'environ 40 minutes. Par la suite, chaque instrumentiste devait se

présenter pour une séance d'expérimentation d'un peu plus de deux heures. Au cours de cette période, les musiciens réalisaient une pratique sur une chaise standard, avec leur instrument. À la suite de cette première partie de l'expérimentation, un temps de repos sans instrument était accordé. Enfin, les musiciens effectuaient une autre session de pratique, identique à la première (même pièce, même tempo), à la différence que la séance était réalisée sur le tabouret ergonomique. La moitié des sujets a débuté l'expérience avec le tabouret ergonomique alors que l'autre moitié des sujets commençait avec la chaise standard.

Lors de cette séance expérimentale, les mesures suivantes ont été prises :

Oscillations posturales : Les forces et moments de force générés pendant les acquisitions ont été mesurés à l'aide d'une plateforme de force (AMTI-OR6).

Électromyographie : Des électrodes de surface (Bortec Electronics) ont été utilisées. Pour chacun des musiciens, nous avons enregistré l'activité des muscles suivants : le trapèze cervical, le paraspinal (à la hauteur de T12), l'extenseur du tronc (au niveau de L3), l'oblique externe, le grand droit de la cuisse et le biceps fémoral du côté droit ainsi que l'oblique externe et l'extenseur du tronc du côté gauche.

Cinématique : La cinématique des mouvements a été enregistrée par l'intermédiaire d'un système d'analyse du mouvement (Selspot II, 4 caméras, 200 Hz). Des marqueurs ont été placés sur les repères anatomiques suivants : fosse temporale de la tête, côté gauche, acromion de l'épaule gauche, 7^e vertèbre cervicale (C7), 7^e vertèbre thoracique (T10), 1^{ère} vertèbre lombaire (L5) et sur la crête iliaque gauche. De même, des marqueurs étaient fixés sur le tabouret.

Étude 2

L'étude était échelonnée sur une durée de dix semaines durant lesquelles les participants devaient remplir un carnet de suivi concernant leurs douleurs lors du jeu instrumental. Onze sujets ont complété l'étude et ont fourni des données suffisantes pour les questionnaires et le carnet de suivi. Au début et à la fin de l'étude, les forces de réaction au sol ont été enregistrées à l'aide d'une plate-forme de force (3 capteurs).

RÉSULTATS

Étude 1

Comme l'indique la figure 1, l'étendue des oscillations est plus importante selon les deux axes lors de l'utilisation d'une chaise standard. Pour l'ensemble des musiciens, toutes les variables globales ont montré des effets significatifs entre les deux types d'assise (voir tableau 1). Les valeurs pour les étendues posturales, les vitesses maximales et moyennes,

l'aire de la surface des oscillations, les valeurs RMS (mesure de variabilité) des oscillations étaient toutes plus importantes lors du jeu sur la chaise standard que lors du jeu sur le tabouret ergonomique.

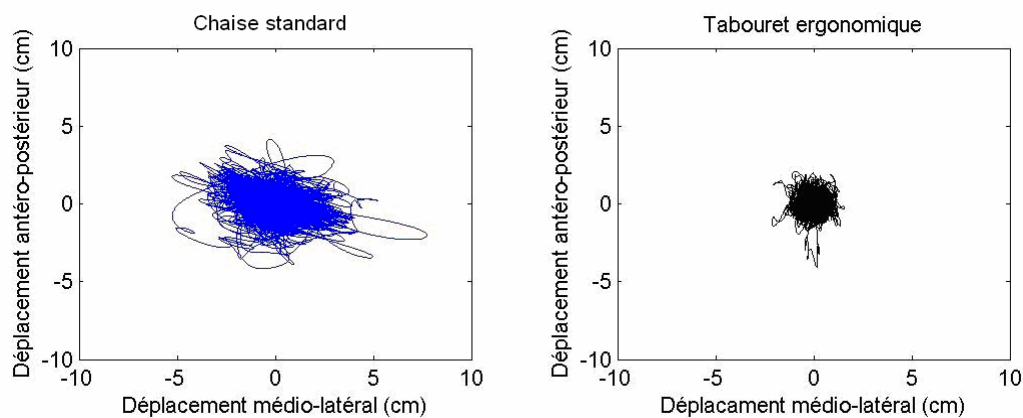


FIGURE 1. Déplacement du centre de pression

TABLEAU 1. Récapitulatif des résultats obtenus pour l'analyse des données posturales

| | <i>Tabouret ergonomique</i> | <i>Chaise standard</i> | <i>F</i> |
|--|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Variables structurales | | | |
| Distance moyenne (mm) | 14.66 (2.20) | 23.24 (3.40) | 18.52, $p < 0.001$ |
| Amplitude moyenne (s) | 0.468 (0.0524) | 0.15 (0.009) | 48.49, $p < 0.000$ |
| Variables globales | | | |
| Étendue médio-latérale (cm) | 4.47 (1.80) | 7.62 (2.64) | 30.70, $p < 0.000$ |
| Étendue antéropostérieure (cm) | 6.51 (3.50) | 9.10 (3.51) | 22.39, $p < 0.000$ |
| RMS des étendues médio-latérales (cm) | 0.73 (0.26) | 1.23 (0.55) | 17.48, $p < 0.002$ |
| RMS des étendues antéropostérieures (cm) | 1.04 (0.51) | 1.48 (0.65) | 13.42, $p < 0.004$ |
| Vitesse (cm/s) | 4.63 (1.91) | 11.61 (3.15) | 208.4, $p < 0.000$ |
| Surface (cm ²) | 10.09 (8.84) | 24.23 (20.60) | 9.81, $p < 0.01$ |

Note. Pour chacune des variables dépendantes et des conditions (tabouret ergonomique et standard), la valeur moyenne, l'écart-type et le résultat de l'analyse de variance sont présentés.

TABLEAU 2. Valeur RMS normalisée pour le percentile 50 de la distribution de probabilité des amplitudes pour chacun des groupes musculaires

| <i>Muscle</i> | <i>Chaise standard</i> | <i>Tabouret ergonomique</i> | <i>F</i> |
|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Grand droit de la cuisse | 53.4 (32.7) | 31.8 (29.3) | 8.5, $p < 0.05$ * |
| Extenseur du tronc (L3 gauche) | 52.4 (23.2) | 58.4 (20.6) | 0.987, $p > 0.05$ |
| Extenseur du tronc (L3 droit) | 49.0 (21.4) | 40.6 (23.0) | 7.4, $p < 0.05$ * |
| Ischio-jambier | 21.3 (30.5) | 20.2 (31.5) | 0.04, $p > 0.05$ |
| Oblique externe gauche | 28.5 (12.5) | 30.6 (14.1) | 1.1, $p > 0.05$ |
| Oblique externe droit | 29.2 (25.4) | 29.0 (27.0) | 0.02, $p > 0.05$ |
| Paraspinaux (T12) | 45.8 (14.3) | 42.3 (16.3) | 1.3, $p > 0.05$ |

Pour le jeu sur tabouret ergonomique, on peut voir une diminution significative de l'activité pour le droit de la cuisse et l'extenseur du tronc droit (niveau L3).

Étude 2

Tous les sujets, à l'exception d'un, ont montré une diminution de leur pourcentage d'incapacité fonctionnelle (voir tableau 3). Sur les 10 sujets qui ont noté une amélioration de leur qualité de vie (c'est-à-dire une diminution de leur incapacité fonctionnelle), 8 ont montré une diminution supérieure à 5 %.

TABLEAU 3. Pourcentage d'incapacité fonctionnelle pour chacun des sujets au début de l'étude et après l'utilisation du tabouret ergonomique pendant 8 semaines

| <i>Musiciens</i> | <i>% d'incapacité Pré-test</i> | <i>% d'incapacité Post-test</i> | <i>% différence</i> |
|------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1 | 34 | 28 | Diminution de 6% |
| 2 | 14 | 14 | Aucune différence |
| 3 | 10 | 6 | Diminution de 4% |
| 4 | 22 | 10 | Diminution de 12% |
| 5 | 21 | 20 | Diminution de 1% |
| 6 | 24 | 10 | Diminution de 14% |
| 7 | 42 | 28 | Diminution de 14% |
| 8 | 34 | 26 | Diminution de 8 % |
| 9 | 32 | 12 | Diminution de 20% |
| 10 | 52 | 40 | Diminution de 12% |
| 11 | 37 | 6 | Diminution de 21% |

Note. Ces valeurs ont été calculées à partir du questionnaire Oswestry modifié (sur les douleurs lombaires).

Le plan de phase présenté à la figure 2, illustre bien que la vitesse du centre de pression en antéro-postérieur et les déplacements du centre de pression diminuent entre la première et la deuxième visite lors du jeu sur la chaise standard (axe antéro-postérieur) après huit semaines d'utilisation du tabouret ergonomique.

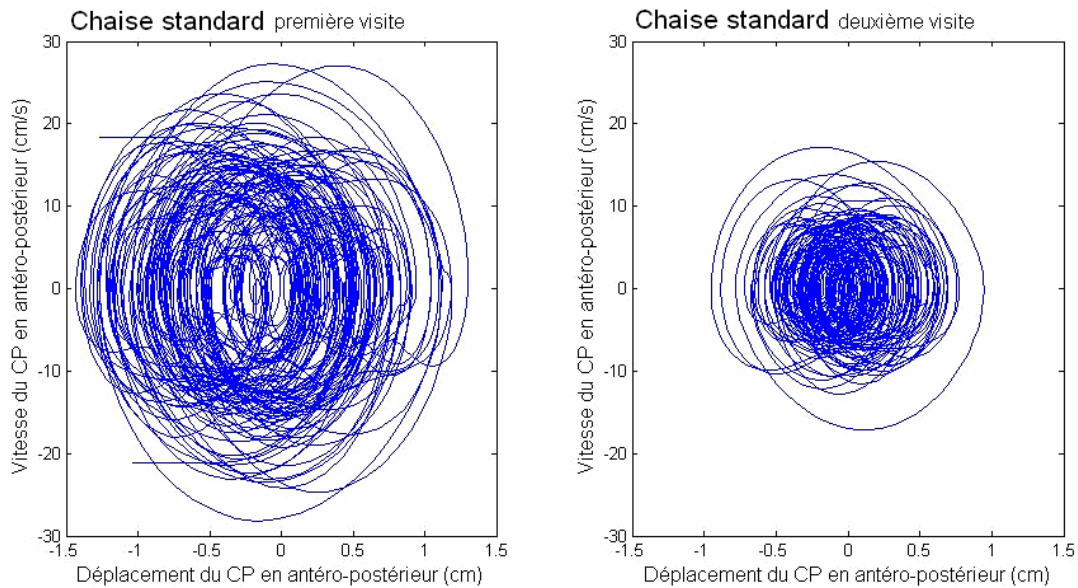


FIGURE 2. Plan de phase du centre de pression

Sur la figure 3, on peut remarquer que l'utilisation d'une chaise standard accroît les symptômes de douleur (valeurs positives), alors qu'avec l'utilisation du tabouret ergonomique les valeurs montrent très peu de variations. Dans l'ensemble, les sujets qui ont complété l'étude montrent une diminution de leurs douleurs avec l'utilisation du tabouret ergonomique. Ces diminutions sont plus ou moins importantes en fonction des individus, toutefois aucun des musiciens n'a montré d'augmentation de ses symptômes.

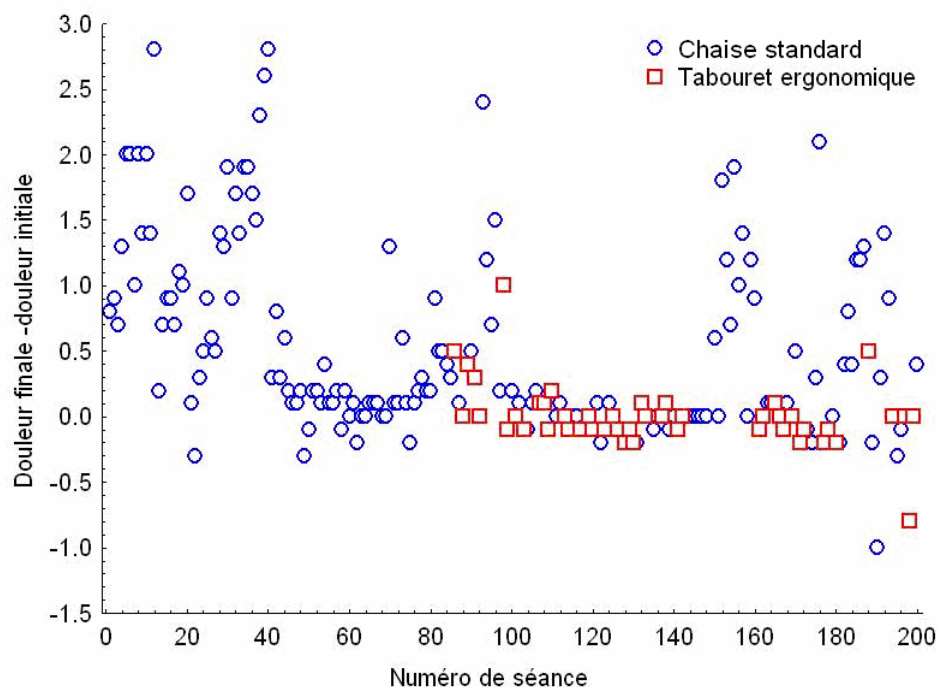


FIGURE 3. Évolution entre la douleur avant et après une séance de jeu

DISCUSSION

Étude 1

Pour l'ensemble des musiciens ayant participé à l'étude, nous avons observé une diminution marquée des oscillations posturales, mesurées à l'aide d'une plateforme de force, selon les deux axes antéropostérieur et médio-latéral, lors de l'utilisation du tabouret ergonomique, en comparaison avec la chaise standard. La diminution des oscillations du centre de pression était aussi associée à une diminution importante du moment de force musculaire au niveau du tronc.

Étude 2

Les résultats de cette deuxième étude montrent, pour l'ensemble des musiciens, une diminution marquée des oscillations posturales selon l'axe antéropostérieur lors de l'utilisation du tabouret ergonomique comparativement à la chaise standard. De plus on observe qu'avec l'utilisation du tabouret ergonomique la vitesse du centre de pression diminue significativement, et cette diminution est accentuée par l'utilisation du tabouret

ergonomique sur une période de 8 semaines. L'utilisation du tabouret ergonomique semble entraîner chez les musiciens une modification de leur attitude posturale qui demeure lorsqu'ils utilisent la chaise standard à nouveau (diminution de la vitesse du centre de pression entre la première et la deuxième visite pour la chaise standard).

CONCLUSION

Dans l'ensemble, les résultats suggèrent que l'utilisation du tabouret ergonomique amène les musiciens à réduire l'amplitude des mouvements du bassin et du tronc. Les deux études montrent une diminution des oscillations du centre de pression, tant au niveau de l'étendue des oscillations que de la vitesse du centre de pression. Concrètement, les changements posturaux observés pour la cinématique du tronc et les oscillations du centre de pression ont eu des effets bénéfiques sur les douleurs des musiciens symptomatiques. Ces analyses nous permettent également de suggérer que le tabouret ergonomique devrait être intégré aux programmes de formation afin de réduire la probabilité d'apparition de douleurs lombaires.

Remerciements

Des remerciements sont adressés à M^{me} Nathalie Leclerc qui a contribué d'une manière exceptionnelle au recrutement de nombreux musiciens ainsi qu'à leur formation. Nous voudrions aussi adresser des remerciements à l'ensemble des musiciens qui ont participé à ces études.

Références bibliographiques

- Fishbein M., Middlestadt S. E., Ottati V., Straus S. et A. Ellis (1988). « Medical problems among ICSOM musicians: overview of a national survey ». *Medical Problems of Performing Artists*, 3 : 1-8.
- Joubrel I., Robineau S., Petrilli S. et P. Gallien (2001). « Musculoskeletal disorders in instrumental musicians: epidemiological study ». *Ann Readapt Med Phys*, 44 : 72-80.
- Middlestadt S. E. et M. Fishbein (1989). « The prevalence of severe musculoskeletal problems among male and female symphony orchestra string players ». *Medical Problems of Performing Artists*, 4 : 41-48.
- Yeung E., Chan W., Pan F., Sau P., Tsui M., Yu B. et C. Zaza (1999). « A survey of playing-related musculoskeletal problems among professional orchestral musicians in Hong Kong ». *Medical Problems of Performing Artists*, 14 : 43-47.