



## « Ne restez pas immobile ! », ou comment protéger la santé de votre dos en position assise

Selon la recherche, dans les pays industrialisés, 75 % du travail s'effectue en position assise (Pynt et coll, 2008). Certains restent assis pendant de longues heures, alors que d'autres se lèvent au moins deux ou trois fois par heure. Quoi qu'il en soit, il est important pour tous les professionnels de comprendre comment préserver leur dos en position assise et comment une position et des mouvements appropriés peuvent permettre d'éviter l'inconfort dorsal et de favoriser la bonne santé du dos.

Selon les chercheurs, dans les pays industrialisés, 75 % du travail s'effectue en position assise.<sup>1</sup> Dans l'une des études, des salariés australiens sont assis en moyenne 9,4 heures par jour durant la semaine, dont environ la moitié au travail.<sup>2</sup> L'étude révèle également que les personnes occupant des postes de direction et les professions libérales passent plus de temps à travailler assis que les techniciens et les ouvriers, ce qui incite les chercheurs à conclure que ceux « dont le travail quotidien implique de passer de longues heures assis doivent être particulièrement visés par les programmes encourageant l'activité physique sur le lieu de travail et hors du lieu de travail ».<sup>3</sup>

Les effets de la station assise peuvent être particulièrement nocifs sur des périodes prolongées, sans modification de la posture. Selon une étude menée pour déterminer combien de temps les salariés restent réellement assis à leur bureau, il s'avère que tous les participants se sont levés au moins deux ou trois fois par heure.<sup>4</sup>

Ces résultats indiquent que, même si les utilisateurs d'ordinateurs travaillent assis, ils ne restent pas nécessairement dans cette position pendant de longues périodes ininterrompues. Une autre étude démontre que quitter une position immobile pour se lever et effectuer des activités de faible intensité (marcher, par ex.) pendant deux minutes toutes les heures réduit le risque de décès.<sup>5</sup>

Selon une étude visant à déterminer combien de temps les salariés restent réellement assis à leur bureau, il s'avère que tous se lèvent au moins deux ou trois fois par heure.

Il est fort probable que la position assise restera une posture de travail courante pendant de nombreuses années encore. Certaines personnes, pour des raisons sur lesquelles les chercheurs n'ont pas établi de consensus, ont mal dans le bas du dos lorsqu'elles travaillent assises. Il est donc important de savoir comment préserver la santé de son dos en position assise.<sup>6</sup> Pour réduire les problèmes potentiels liés à la sédentarité, nous devons d'abord comprendre :

- Comment fonctionne le dos ;
- En quoi la position assise a un impact sur le corps ;
- Comment les habitudes personnelles peuvent améliorer le confort en position assise.

Pour les personnes qui travaillent assises pendant de longues heures, une solution consiste à utiliser un siège réglable,

1 Pynt et coll, 2008.  
2 Miller and Brown, 2004.  
3 Miller and Brown, 2004.  
4 Benden et coll, 2011.  
5 Beddhu et coll, 2015.

6 Wilke et coll, 1999; Clause et al, 2008.  
7 Chaffin and Andersson, 1984.  
8 Harrison et coll, 1996.  
9 Bernhardt and Bridwell, 1989.  
10 Wambolt and Spencer, 1987.  
11 Nordin and Frankel, 1989.

une pratique courante dans de nombreuses entreprises. Cependant, de nouvelles recherches sur les comportements individuels en matière de posture assise, d'inconfort et de choix de support d'assise permettent aux concepteurs de sièges professionnels de s'adapter aux différences entre les utilisateurs. Pour savoir comment tenir compte de ces différences, nous devons d'abord comprendre comment fonctionne le corps en position assise, comment surviennent les différences de posture ainsi que la manière dont une bonne assise peut prévenir les douleurs lombaires et favoriser une bonne santé du dos.

Il est également important de comprendre qu'il existe, malgré tout, des avantages à la position assise, qui, comme le résumait Chaffin & Andersson (1984) :

1. « apporte la stabilité nécessaire dans les tâches impliquant un contrôle visuel et moteur important,
2. consomme moins d'énergie que la position debout,
3. diminue le stress pour les articulations des membres inférieurs,
4. réduit la pression hydrostatique sur la circulation dans les membres inférieurs. »<sup>7</sup>

### Qu'est-ce qu'un dos « en bonne santé » ?

#### Le dos : un point d'appui

Chez l'être humain, en vue latérale, la colonne vertébrale est en forme de S. Elle se compose de 24 vertèbres et présente quatre courbures (du haut vers le bas) : cervicale (cou), thoracique (haut du dos/cage thoracique), lombaire (bas du dos) et sacrum, connecté au bassin. (Figure A). Ces courbures de la colonne vertébrale sont destinées à l'absorption des chocs, à l'équilibre et au mouvement. Alors que la forme de la colonne vertébrale dans les zones cervicale et lombaire se courbe vers l'avant (courbes lordotiques) et que les zones thoracique et sacrée se courbent vers l'arrière (courbes thoraciques), ces courbures sont différentes selon les individus. Les études révèlent en effet de fortes variations en matière de courbure rachidienne entre les individus. (Tableau 1).

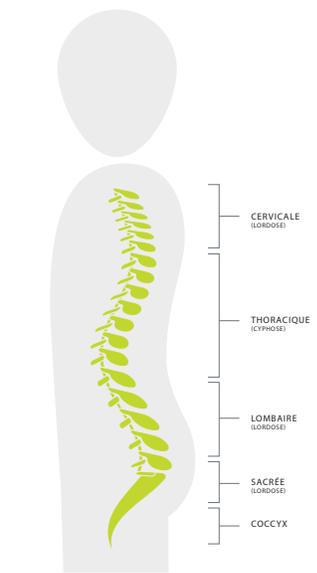


FIGURE A

#### Plage de mesure des angles rachidiens

Angle cervical <sup>8</sup>	16,5 à 66 degrés
Angle thoracique <sup>9</sup>	20 à 45/50 degrés
Angle lombaire <sup>10</sup>	31 à 79 degrés
Angle sacré <sup>11</sup>	Moyenne : 30 degrés

TABLEAU 1

Quels sont les rôles de chaque zone dorsale ? Les vertèbres cervicales sont celles qui offrent la plus grande mobilité rachidienne. Les vertèbres thoraciques sont destinées à permettre un mouvement minimal et servent à stabiliser le haut du dos et la cage thoracique tout en protégeant les organes internes. Les vertèbres lombaires (bas du dos) apportent de la mobilité, mais sont destinées à supporter le poids du haut du corps. Le sacrum, qui est relié au bassin, permet une mobilité faible à nulle, ce qui renforce et stabilise le bassin. Entre chaque vertèbre se trouvent des disques absorbant les chocs et permettant au dos d'être flexible. Les muscles du torse, et plus particulièrement les muscles érecteurs du rachis, contribuent à la stabilisation du rachis et à la gestion des poids.<sup>12</sup> Les poids de vos bras, de votre tête et de votre torse représentent les deux tiers de votre poids total.<sup>13</sup> Le dossier de la chaise doit donc être conçu pour mieux supporter cette charge et mieux bouger avec celle-ci.

L'orientation du bassin est également importante. Elle a une forte influence sur la forme du rachis lombaire lorsque l'on est debout ou assis, car le sacrum est fixé au bassin. Les trois positions possibles pour le bassin sont : neutre, inclinaison antérieure (vers l'avant) et inclinaison postérieure (vers l'arrière). (Figure B). Sa position neutre est l'alignement idéal pour le bassin et pour la zone lombaire, car elle permet de réduire la compression du rachis et d'augmenter l'amplitude de mouvement. Cette position signifie également que la courbure lombaire est parfaite, ce qui permet au poids du torse de se trouver d'aplomb avec le centre du corps, limitant ainsi les efforts des muscles dorsaux et la charge imposée aux ligaments et aux disques intervertébraux.<sup>14</sup> Lorsque le bassin pivote vers l'avant, la

courbe du bas du dos augmente, ce qui crée une courbure avant excessive dans le rachis lombaire. Lorsque le rachis pivote vers l'arrière, la courbure du bas du dos se redresse et peut même prendre la forme du rachis thoracique, soit l'inverse de sa forme normale. Ces deux positions peuvent mettre en pression les disques intervertébraux, entraînant une douleur lombaire en position debout ou assise. Enfin, la biomécanique musculo-squelettique joue un rôle essentiel pour préserver l'équilibre et la verticalité du torse en positions debout et assise.

### Qu'arrive-t-il au dos lorsque l'on est assis ?

Comme mentionné auparavant, la courbure lombaire dépend de l'alignement du bassin. Le bassin pivote vers l'avant lorsque l'on passe de la position debout à la position assise. Cette rotation aplatit la courbure lombaire et peut même la placer en cyphose (inclinée vers l'arrière). Lorsque le rachis lombaire est en cyphose, le poids du torse bascule vers l'avant de son point d'équilibre, ce qui demande un travail supplémentaire des muscles dorsaux, mais qui comprime également de manière irrégulière les disques du rachis lombaire.<sup>15</sup> Il est donc important de s'assurer que lorsque l'on est assis, le siège fournit un bon support lombaire et permet de préserver la courbure naturelle du rachis.

Pour tenter de comprendre ce qui se passe réellement dans le rachis et les structures rigides auxquelles il est lié (crâne, cage thoracique et bassin), Hubbard, Haas, Boughner, Banole et Bush ont créé un modèle montrant comment chacun de ces éléments interagit avec les autres lorsqu'une personne s'assoit.<sup>16</sup> Lorsque celle-ci passe d'une position verticale à une position inclinée, le bassin pivote vers l'avant, ce qui entraîne une plus forte courbure lombaire ; le bas de la cage thoracique pivote vers l'avant et le haut de la cage thoracique pivote vers l'arrière. Par ailleurs, le modèle « (...) prédit une courbure lombaire inférieure lorsque la cage thoracique

est poussée vers l'avant, » de sorte que si le dos ne permet pas au rachis thoracique de se déplacer vers l'arrière, le rachis lombaire est en réalité aplati.<sup>17</sup> L'importance de ces éléments montre la complexité du rachis et indique qu'il est vital de disposer d'un dossier dont la courbure est adaptée à des utilisateurs de différentes tailles et de différentes morphologies, et à leurs changements de posture. La colonne vertébrale peut en effet adopter une courbure différente à chaque fois que vous vous inclinez ou que vous vous asseyez.<sup>18</sup> Il est donc important d'avoir un dossier qui permet ce type de flexibilité, pour le confort et le soutien de l'utilisateur.

Il est important de s'assurer que lorsqu'on est assis, le siège fournit un bon support lombaire et permet de préserver la courbure naturelle du rachis.

L'importance de l'aplatissement ou de la courbure du rachis lombaire vers l'arrière dépend de la posture en position assise et, potentiellement, du sexe de l'individu.<sup>19</sup> Bien que certaines études montrent qu'il n'existe aucune différence dans la courbure du rachis en fonction du sexe, d'autres indiquent le contraire.<sup>20, 21</sup> L'hypothèse est la suivante : la différence liée au sexe serait due aux variations de la taille et de la forme du bassin entre les hommes et les femmes, variations qui ont plus d'influence sur l'anatomie en position assise qu'en position debout. Selon une étude, lorsque les hommes sont assis, leur rachis lombaire s'aplatit plus que celui des femmes, ce qui pourrait augmenter la compression des disques, raccourcir la hauteur du rachis et diminuer la mobilité lombaire, en particulier si le rachis lombaire devient cyphotique.<sup>22</sup> Cela pourrait signifier que les hommes ont besoin de plus de soutien lombaire que les femmes. Plusieurs études montrent comment un siège influence la position assise d'un individu. Faiks et Reineke ont découvert que l'importance du soutien du

## Les trois positions du bassin

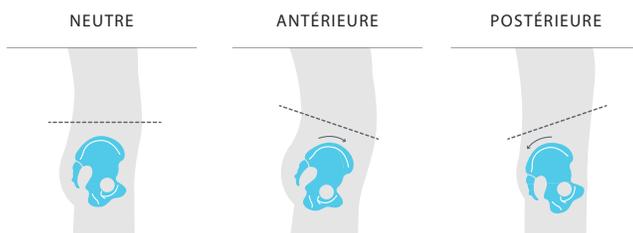


FIGURE B

12 Biel, 2015.

13 Chaffin and Andersson, 1984.

14 Chaffin and Andersson, 1984.

15 Nordin and Frankel, 1989.

16 Hubbard et coll, 1993.

17 Hubbard et coll, 1993.

18 Faiks and Reinecke, 1998.

19 Jackson, 1998.

20 Vialle et coll, 2005.

21 Endo et coll, 2012.

22 Endo et coll, 2012.

rachis thoracique nécessaire est fort différente de celui nécessaire au rachis lombaire, et qu'il est essentiel d'en tenir compte dans la conception des dossiers.<sup>23</sup> Selon Travell, la hauteur du dossier joue également un rôle dans la posture assise de l'utilisateur. Si le dossier n'est pas assez haut pour fournir le soutien dorsal nécessaire, l'utilisateur a tendance à avancer les fesses et à s'affaler dans son siège pour chercher un soutien.<sup>24</sup> De leur côté, White, Hubbard et al ont découvert l'importance de la mobilité arrière du haut du rachis thoracique,<sup>25</sup> alors que Bennett, Travell, Diffrient, Andersson et Asatekin ont découvert qu'une inclinaison vers l'avant du haut du dossier poussait le haut du rachis thoracique et les épaules vers l'avant, entraînant un glissement de l'utilisateur dans une posture affalée et cyphotique, résultant en une cyphose du rachis lombaire et une mauvaise répartition de la pression sur le siège et le dossier.<sup>26</sup> La présence d'accoudoirs sur un siège, en supportant le poids des bras, peut également diminuer la douleur thoracique en réduisant la pression sur les disques.<sup>27</sup>

Il est important d'avoir un siège équipé d'un dossier approprié, mais il est tout aussi important d'adopter des habitudes personnelles au travail qui contribuent à la bonne santé du dos. Hormis un soutien thoracique inadapté en position assise, une douleur située dans le haut du dos peut être due à de mauvaises habitudes.<sup>28</sup> Lorsque l'on travaille le dos voûté, le risque de douleur dans le haut du dos est bien supérieur à celui encouru lorsque l'on est assis bien droit, le dos en contact avec le dossier ou lorsque l'on est incliné contre le dossier. La raideur du rachis peut également être à l'origine d'une douleur du haut du dos. Il est donc important de favoriser la mobilité rachidienne. Le rachis étant une unité d'un seul tenant, lorsque la zone lombaire bouge, le mouvement implique également le haut du dos. Ce mouvement permet de soulager la

tension et, par conséquent, la douleur dans le haut du dos.<sup>29</sup> Selon une étude, les utilisateurs assis sur des sièges permettant à la colonne de changer de forme (tout en gardant le contact avec le dossier) ont moins mal dans le haut du dos.<sup>30</sup> Une autre solution à la douleur dans le haut du dos consiste à s'asseoir dans un siège incliné vers l'avant, ce qui permet à l'utilisateur d'être incliné sans arrondir le dos et les épaules. Cette posture met également le bassin dans une position qui maintient une courbure appropriée du bas du dos.

### Des sièges dont le soutien lombaire préserve la santé du dos

Sachant que le dos fonctionne mieux (amplitude de mouvement complète et compression rachidienne minimale) avec une courbe lordotique, la conception des sièges doit permettre de maintenir la courbe lordotique du rachis lombaire. Cela permet de maintenir la pression sur les disques et l'effort des muscles du bas du dos à un faible niveau, particulièrement lorsque le dossier est incliné par rapport à la verticale.<sup>31</sup> En outre, favoriser les postures d'extension lombaire dynamique réduit significativement le délai de récupération de la compression rachidienne, et permet de maintenir l'amplitude de mouvement lombaire pendant une station assise prolongée, par rapport à une station assise sans aucun soutien lombaire.<sup>32</sup>

### Une difficulté supplémentaire pour la conception : l'asymétrie lombaire

Outre la compression du rachis lombaire, l'asymétrie du corps est également associée à la douleur dorsolombaire.<sup>33</sup> Plus précisément, plus l'asymétrie est importante dans les membres supérieurs et inférieurs, plus le risque de douleur dans le bas du dos est important.<sup>34</sup> Le soutien lombaire asymétrique est une solution à cette difficulté. De nouvelles recherches indiquent qu'un

soutien lombaire asymétrique réduit l'inconfort dû à une station assise prolongée.<sup>35</sup> Une assise qui offre un soutien lombaire correct doit favoriser la courbe lordotique et respecter l'asymétrie du corps.

### Mobilité et souplesse du rachis

Le mouvement est ergonomiquement bénéfique car le mouvement rachidien, sur une période donnée, modifie la charge imposée au rachis et le nourrit.<sup>36</sup> Charger et décharger le rachis permet d'aspirer et de réinjecter le liquide dans les disques, par osmose, ce qui améliore leur soutien nutritionnel.<sup>37</sup> Un dispositif contribuant à un mouvement passif continu du rachis lombaire en position assise a été utilisé au cours d'une étude pour explorer ce concept. Les résultats montrent que ce dispositif pourrait soulager « les effets de l'immobilité en position assise prolongée ». <sup>38</sup> Une autre étude indique que « pour fournir un soutien maximal, un dossier de siège doit suivre le mouvement du dos lorsque l'individu assis change de position. Le dossier doit être suffisamment flexible pour fournir un soutien continu en position verticale comme en position inclinée. Cette étude montre la nécessité d'un dossier pouvant changer de forme lorsque l'utilisateur bouge. » <sup>39</sup> Cela ne signifie pas, pour autant, que le dossier doit bouger constamment lorsqu'une personne est assise dans son siège.

Outre les problèmes liés aux postures statiques imposées au rachis, les muscles qui maintiennent ces postures statiques travaillent en permanence, ce qui peut entraîner tension et inconfort. Les physiothérapeutes mesurent souvent la tension supplémentaire imposée aux muscles pour déterminer l'importance de la souplesse perdue en raison d'une accumulation des tensions musculaires. Selon une étude visant à déterminer la raideur rachidienne créée par la position assise et le délai nécessaire à



23 Faiks and Reineke, 1998.

24 Travell, 1955.

25 Hubbard et coll, 1993.

26 Bennett, 1928; Travell, 1955; Diffrient, 1970.

Andersson et coll, 1974; and Asatekin, 1975.

27 Andersson and Ortengren, 1974.

28 Vergara and Page, 2002.

29 Hubbard et coll, 1993.

30 Amick et coll, 2003.

31 Nordin et coll, 1989; Chaffin et coll, 1984

32 Phiphasak et coll, 2015.

33 Friberg, 1983; All-Eisa et coll, 2004.

34 All-Eisa et coll, 2004.

35 Fredericks et coll, 2015.

36 Holm and Nachmeson, 1983.

37 Grandjean, 1980.

38 Reinecke and Hazard, 1994.

39 Faiks and Reineke, 1998.

l'installation de cette raideur, il existe des différences liées au sexe : Les hommes perdent plus de souplesse rachidienne que les femmes, et leur posture assise change plus que celle des femmes au cours d'un test de deux heures.<sup>40</sup> Selon ces résultats, les personnes travaillant à un bureau et menant à bien de nombreuses tâches devraient avoir la possibilité de modifier leur posture.

---

## Un bon soutien dorsal améliore l'acuité mentale des individus travaillant en position assise et leur permet de penser de manière plus positive.

---

Toutes ces études montrent donc à quel point il est important d'éviter les postures assises statiques et de disposer d'un dossier favorisant la mobilité et le mouvement du rachis. Les utilisateurs ont des besoins variés en matière de soutien adapté et de posture correcte. Les employés de bureau doivent disposer d'un siège bien conçu qui s'adapte à eux et les encourage à bouger et à changer de posture, même en position assise. La posture d'un individu pèse également sur la cognition : la manière de s'asseoir ne concerne donc pas uniquement le rachis.

### Schéma postural installé en position assise

Bien que l'on se sente à l'aise dans certaines postures, celles-ci peuvent devenir néfaste pour la santé rachidienne.<sup>41</sup> Bien évidemment, la recherche confirme l'hypothèse qu'une courbe lombaire aplatie (cyphotique) et la compression rachidienne qui en découle sont associées à un inconfort plus important (douleurs de la jambe et du bas du dos) en position assise, alors qu'une courbe lombaire lordotique (et une compression rachidienne moins forte) est associée à une réduction significative des douleurs du dos et de la jambe.<sup>42</sup> Des postures de travail différentes sont associées à des niveaux de confort différents, selon la tâche accomplie, c'est pourquoi il est important que les individus

adoptent plusieurs postures assises lorsqu'ils travaillent. Les personnes en bonne santé, avec un bon conseil, pourraient apprendre à s'asseoir en position lordotique verticale.<sup>44</sup> Chez les personnes souffrant de maux de dos chroniques, l'inconfort dans le bas du dos en position assise pourrait être réduit par la modification de la posture en fonction de la présentation clinique spécifique des douleurs dorsolombaires.<sup>45</sup> Lorsque l'on se montre attentif aux besoins individuels, une assise appropriée joue un rôle essentiel dans la santé du dos des salariés sur leur lieu de travail.

### Posture et cognition

Comme l'indiquent plusieurs études, la posture assise peut également jouer sur la manière dont les individus se considèrent et effectuent certaines tâches.

- Être assis bien droit peut être la meilleure posture pour la pensée convergente, tandis que la capacité à bouger et à changer de posture aide généralement dans la pensée divergente.<sup>46</sup>
- Assis, les participants ont un score supérieur au Test d'évaluation complexe ( $p = 0,009$ ), ce qui semble indiquer que les employés devraient s'asseoir pour travailler sur des tâches complexes et prendre des décisions.<sup>47</sup>
- Être assis en position inclinée et détendue permet aux individus d'approfondir leur pensée catégorielle et de s'ouvrir à de nouvelles opportunités.<sup>48</sup>
- En position assise détendue, les individus se sentent moins stressés ou anxieux qu'en position assise associée à une posture tendue.<sup>49</sup>
- Être affalé dans son siège a une influence négative sur la persévérance d'un individu dans la résolution de problèmes, par rapport à la position verticale droite.<sup>50</sup>

Un bon soutien dorsal améliore également l'acuité mentale des individus travaillant en position assise et leur permet de penser de manière plus positive.

### Résumé

Lorsqu'une station assise prolongée est inévitable, l'assise doit favoriser la santé du dos grâce à un soutien personnalisé adapté, qui répond aux besoins de chaque individu en matière de changements de posture. Le soutien lombaire doit permettre le maintien d'une courbe lordotique, qui réduit la compression rachidienne et préserve l'amplitude de mouvement, alors que le soutien thoracique permet au rachis thoracique supérieur de bouger vers l'arrière. Ces deux besoins soulignent l'importance d'un dossier conçu pour s'adapter à la courbe du rachis tout en permettant à l'utilisateur de bouger en position assise. Un dossier s'adapte également à l'asymétrie dorsale pour éviter tout inconfort supplémentaire. Ces caractéristiques du siège, associées à d'autres interventions sur la santé du dos, telles que changer de posture, se lever et marcher, réaliser des activités physiques de faible intensité pendant au moins deux minutes par heure, jouent un rôle important dans les environnements de travail favorables à la santé.

---

40 Beach et coll., 2005.

41 Pynt et coll., 2008. 42 Williams et coll., 1991; Phimphasak et coll., 2015.

42 Williams et coll., 1991; Phimphasak et coll., 2015.

43 Workineh and Yamaura, 2015.

44 Korakakis et coll., 2014.

45 O'Sullivan et coll., 2013.

46 Schulman and Shontz, 1971.

47 Andersen, 2010.

48 Harmon-Jones, et coll., 2012.

49 Riskind and Gotay, 1982.

50 Brinol, et coll., 2009.

## Contributeurs



**Teresa Bellinger** est titulaire d'un doctorat en ingénierie industrielle, spécialisation sécurité et ergonomie au travail, et est ergonomiste professionnelle agréée. En tant qu'ergonome en chef chez Haworth, elle est chargée de l'intégration de l'ergonomie dans la conception du produit, de la direction des recherches en ergonomie, et représente également Haworth dans les comités chargés des normes et des recommandations relatives à l'ergonomie en Amérique du Nord, ainsi que dans les comités chargés des normes en matière d'assise.



**Beck Johnson** est titulaire d'une licence de sciences en communication scientifique et technique et d'une maîtrise de lettres en communication. Avec plus de 15 années d'expérience en méthodologies de recherche en science sociale et en tant que spécialiste de la recherche chez Haworth, elle effectue des recherches primaires et secondaires sur les problèmes rencontrés sur le lieu de travail.

## Références

- All-Eisa, E., Egan, D, Wassersung, R. "Fluctuating asymmetry and low back pain." *Evolution and Human Behavior*, 25 (2004): 31-37.
- Amick B., Robertson, M., Derango, K., Bazzani, L., Moore, A., Rooney, T., Harrist, R. "Effect of Office Ergonomics Intervention on Reducing Musculoskeletal Symptoms," *Spine*, 23 (2003): 24, pp 2706-2711.
- Andersen, K. J. "Are you sitting down? Towards cognitive performance informed design." ECS Tech Report, (340535), (2012): pp 1-13.
- Andersson, BJG, and Ortengren, T. "Myoelectric back muscle activity during sitting." *Scandinavian Journal of Rehabilitative Medicine*, Supplement. 3, (1974):73-90.
- Andersson, BJG, Ortengren, T., Nachemson, A., and Elfstrom, G. "Lumbar disc pressure and myoelectric back muscle activity during sitting. Part one. Studies on an experimental chair." *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 6, (1974):104-114.
- Asatekin, M. "Postural and physiological criteria for seating – a review." *M.E.T.U. Journal of the Faculty of Architecture*, 1 (1975): 55-83.
- Bakker, E., Verhagen, A., van Trijffel, E., Lucas, C., Koes, B. "Spinal Mechanical Load as a Risk Factor for Low Back Pain A Systematic Review of Prospective Cohort Studies." *Spine*. 2009. DOI:10.1097/BRS.0b013e318195b257.
- Beach, TAC, Parkinson, RJ, Stothart, JP, and Callaghan, JP. "Effects of prolonged sitting on the passive flexion stiffness on the in vivo lumbar spine." *Spine*, 5, (2005) (2): 145-154.
- Beddhu, S., Wei, G., Marcus, R.L., Chroncol, M., and Greene, T. "Light-intensity Physical Activities and Mortality in the United States General Population and CKD Subpopulation." *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 10 (2015) (7): 1145-1153.
- Bennett, HE. *School Posture and Seating*. Boston: Ginn and Company, 1928.
- Benden ME, Fink R, Congleton J. "An In Situ Study of the Habits of Users That Affect Office Chair Design and Testing." *Human Factors*, (2011): vol 1, pp 38-49.
- Bernhart, M & Bridwell, KH. ((1989). Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and the thoracolumbar junction. *Spine*, 14(7), 717-721.
- Biel, A. *Trail Guide to the Body*. Fifth edition. Boulder: Books of Discovery, 2015.
- Briñol, P., Petty, R. E., and Wagner, B. "Body posture effects on self-evaluation: A self-validation approach." *European Journal of Social Psychology*, 39, (2009) (6), pp 1053-1064.
- Chaffin, D.B. and Andersson, G.B.J. *Occupational Biomechanics*. New York: John A. Wiley and Sons, 1984.
- Clause A, Hides K, Moseley GL, Hides P. "Sitting versus standing: Does the intradisc pressure cause disc degeneration or low back pain?" *Journal of Electromyography and Kinesiology*, Aug. 18(4) (2008): pp 550-558.
- Diffrient, N. "Design with backbone." *Industrial Design*, October 1970.

- Endo, Kenji, Hidekazu Suzuki, Hirosuke Nishimura, Hidetoshi Tanaka, Takaaki Shishido, and Kengo Yamamoto. "Sagittal Lumbar and Pelvic Alignment in the Standing and Sitting Positions." *Journal of Orthopaedic Science* 17, (2012) (6): 682–86. DOI:10.1007/s00776-012-0281-1.
- Faiks, F. and Reinecke, S. "Measuring the shape of the back while changing one's posture during sitting." Hanson MA (Ed) *Contemporary Ergonomics*, Taylor and Francis. 1998.
- Fredericks, T., Butt, S., Kumar, A., and Bellinger, T. "Do users desire symmetrical lumbar supports in task seating?" *Ergonomics*. 2015. In press. DOI: 10.1080/00140139.2015.1103904.
- Friberg, O. "Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality." *Spine*, (1983) 8: 643-651.
- Grandjean, E. *Fitting the Task to the Man*. Third edition. London: Taylor & Francis, 1980.
- Harmon-Jones, E., Price, T. F., and Gable, P. A. "The influence of affective states on cognitive broadening/narrowing: considering the importance of motivational intensity." *Social and Personality Psychology Compass*, 6 (2012) (4): pp 314-327.
- Harrison DD. "A Normal Spinal Position: It's Time to Accept the Evidence," *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 23 (2000) (9) Nov/Dec: pp623-644.
- Harrison, DD; Janik, TJ; Troyanovich, SJ; Holland, B. (1996). Comparisons of Lordotic Cervical Spine Curvatures to a Theoretical Ideal Model of the Static Sagittal Cervical Spine, *Spine*, 21(6), 667-675.
- Haworth, Inc. *Every Back is Different*. Holland, Michigan, 2009.
- Holm, S. and Nachemson, A. "Variations in nutrition of the canine intervertebral disc induced by motion." *Spine*, 8 (1983) (8): 866-74.
- Hubbard, R., Haas, W., Boughner, R., Banole, R., Bush, N. "New Biomechanical Models for Automobile Seat Design." Society of Automotive Engineers International Congress and Exposition #930110, 1993.
- Jackson, R., Peterson, M., McManus, A., Hales, C. "Compensatory spinopelvic balance over the hip axis and better reliability in measuring lordosis to the pelvic radius on standing lateral radiographs of adult volunteers and patients." *Spine*, 23 (1998): 1750-67.
- Korakakis Vasileios, Vasilis Sideris, and Giannis Giakas. "Sitting Bodily Configuration: A Study Investigating the Intra-Tester Reliability of Positioning Subjects into a Predetermined Sitting Posture." *Manual Therapy* 19 (2014) (3): 197–202. DOI:10.1016/j.math.2014.01.001.
- Miller, R. and Brown, W. "Steps and sitting in a working population." *International Journal of Behavioral Medicine*, 11 (2004) (4): 219-224.
- Nordin, M. and Frankel, V.H. *Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System*. Second edition. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins, 1989.
- O'Sullivan, K., O'Sullivan, L., O'Sullivan, P., Dankaerts, W. "Investigating the Effect of Real-Time Spinal Postural Biofeedback on Seated Discomfort in People with Non-Specific Chronic Low Back Pain." *Ergonomics*, 56 (2013) (8). Taylor & Francis Group: 1315–25. DOI:10.1080/00140139.2013.812750.
- Phimphasak, C., M. Swangnetr, R. Puntumetakul, U. Chatchawan, and R. Boucaut. "Effects of Seated Lumbar Extension Postures on Spinal Height and Lumbar Range of Motion during Prolonged Sitting." *Ergonomics*, (2015) June. Taylor & Francis, 1–9. DOI:10.1080/00140139.2015.1052570.
- Pynt J, Mackey M.G., Higgs J. "Kyphosed Seated Postures: Extending Concepts of Postural Health Beyond the Office." *Journal of Occupational Rehabilitation*, 18, (2008): pp 35-45.
- Reinecke, S.M. and Hazard, R.G. "Continuous passive lumbar motion in seating." In Leuder, R. and Noro, K. (Eds). *Hard Facts about Soft Machines*, Bristol, PA: Taylor & Francis, 1994.
- Riskind, J. H., and Gotay, C. C. "Physical posture: Could it have regulatory or feedback effects on motivation and emotion?" *Motivation and Emotion*, 6 (1982) (3), 273-298.
- Schulman, D., and Shontz, F. C. "Body posture and thinking." *Perceptual and Motor Skills*, 32 (1971 ) (1), pp 27-33.
- Travell, J. "Chairs are a personal thing." *House Beautiful*, October, 1955.
- Vergara, M. and Page V. "Relationship between comfort and back posture and mobility in sitting-posture." *Applied Ergonomics*, 33 (2002): pp 1-8.
- Vialle, R., Levassor, N., Rillardon, L., Templier, A., Skalli, W., Guigui, P. "Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects," *Journal of Bone and Joint Surgery*. American Volume, 87 (2005): 260-7.
- Wambolt, A., and D. L. Spencer. "A segmental analysis of the distribution of lumbar lordosis in the normal spine." *Orthop Trans* 11.1 (1987): 92-93.
- Wilke, H.J., Neef P., Caimi M., Hoogland T., and Claes L.E. "New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life." *Spine*, 24 (1999) (8): pp 755-762.
- Williams, M.M., Hawley, J.A., McKenzie, R.A., van Wijmen, P.M. "A comparison of the effects of two sitting postures on back and referred pain." *Spine*, 16 (1991): 1185-1191.
- Wilmot, E.G., Edwardson, C.L., Achana, F.A., Davies, M.J., Gorely, T., Gray, L.J., Khunti, K., T. Yates, and Biddle, S.J. "Sedentary Time in Adults and the Association with Diabetes, Cardiovascular Disease and Death: Systematic Review and Meta-Analysis." *Diabetologia*, 55 (2012) (11): 2895–2905. DOI:10.1007/s00125-012-2677-z.
- Workineh, SA. and Yamaura, H. "Effects of multiple working positions on user comfort: A study on multi-position ergonomic computer workstation." *Procedia Manufacturing*, 3 (2015): 4792-4799.

---

*La recherche Haworth étudie les liens entre la conception de l'espace de travail et les comportements, la santé et l'efficacité des hommes ainsi que la qualité de l'expérience utilisateur. Nous partageons et appliquons ce que nous apprenons pour donner forme à des produits et aider nos clients à concevoir leurs environnements de travail. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à consulter le site [www.haworth.com](http://www.haworth.com).*

© 2016 Haworth, Inc. Tous droits réservés. Publié en 2016.