

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

ESSAI CRITIQUE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN ERGOTHÉRAPIE (M. SC.)

PAR
MANON BAILLARGEON

PRINCIPES ERGONOMIQUES EN MILIEU SCOLAIRE : RECOMMANDATIONS
AUX ERGOTHÉRAPEUTES

AOÛT 2012

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

RÉSUMÉ

Plusieurs études ont démontré qu'une posture assise inappropriée ou maladroite était un facteur de risque important de l'inconfort et de la douleur musculosquelettique chez les enfants. Par ailleurs, il existe une inadéquation importante entre les meubles scolaires et les dimensions anthropométriques des enfants. Bien qu'une position assise ergonomique a été recommandée chez l'adulte, peu de travail a été fait jusqu'à ce jour à l'enfance. L'objectif de cet essai était donc de développer des recommandations aux ergothérapeutes concernant la position assise ergonomique des enfants à l'école afin de prévenir ou de diminuer l'inconfort et la douleur musculosquelettique. Pour ce faire, une revue compréhensive de la littérature a été effectuée et des recommandations aux ergothérapeutes ont été proposées. Il est souhaité que davantage de recherches soient effectuées sur la position assise ergonomique des enfants à l'école.

Mots clés anglais : ergonomics, sitting, posture, children, school.

Mots clés français : ergonomie, position assise, posture, enfants, école.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	vi
REMERCIEMENTS	vii
1. INTRODUCTION	1
2. PROBLÉMATIQUE	3
3. OBJECTIF.....	7
4. CADRE THÉORIQUE	8
5. MÉTHODOLOGIE	10
5.1 Devis de recherche.....	10
5.2 Stratégie de recherche.....	10
5.3 Sélection des articles.....	11
6. RÉSULTATS	13
6.1 Environnement	13
6.1.1 Chaises et pupitres ajustables.....	13
6.1.2 Postes de travail de grandeur variée.	18
6.1.3 Ajout d'un coussin angulé.	19
6.1.4 Poste de travail ergonomique pour tous.	20
6.2 Personne	22
6.2.1 Programmes d'éducation pour la santé lombaire.	22
6.2.2 Éducation aux enfants, parents et enseignants.....	25
7. DISCUSSION.....	27
7.1 Environnement	27
7.1.1 Hauteur de l'assise.	27
7.1.2 Profondeur de l'assise.....	29
7.1.3 Dossier de la chaise.....	30
7.1.4 Hauteur du bureau.....	31
7.1.5 Ajustement ou adaptation du poste de travail.....	32

7.1.6 Inclinaison.....	33
7.2 Personne.....	34
7.3 Recommandations aux ergothérapeutes.....	37
8. CONCLUSION.....	40
RÉFÉRENCES.....	42
ANNEXE 1.....	46
ANNEXE 2.....	55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Recommandations en lien avec l'environnement	37
Tableau 2. Recommandations en lien avec la personne	39
Tableau 3. Extraction des données	46
Tableau 4. Exemple d'un programme d'éducation posturale	55
Tableau 5. Exemple 2 d'un programme d'éducation posturale	56

LISTE DES ABRÉVIATIONS

CSST	Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail
MCRO-E	Modèle Canadien du rendement occupationnel et de l'engagement
PEO	<i>Portable Ergonomic Observation</i>

REMERCIEMENTS

Un gros merci à Noémi Cantin qui a su me conseiller et me motiver tout au long de ma rédaction. Merci également à ma famille et mes amis qui m'ont supportée dans mes études.

1. INTRODUCTION

Depuis les années 80, de plus en plus d'études se sont intéressées aux facteurs causant de la douleur musculosquelettique chez les enfants d'âge scolaire (Nurul Asyikin, Shamsul, Mohd Shahrizal, Mohamad Azhar, Modh Rafee, Zailina, 2009; Limon, Valinsky, Ben-Shalom, 2004). En effet, il semble que la douleur au dos, au cou et aux épaules peut survenir tôt dans l'enfance (Balagué, Skovron, Nordin, Dutoit, Waldburger, 1995), et ce, chez une proportion non négligeable des enfants (Balagué, Dutoit, Waldburger, 1988). Par exemple, la prévalence de la douleur au dos chez les enfants de neuf à dix ans serait estimée à 10 % (Balagué et coll., 1988). Certes, plusieurs facteurs peuvent expliquer cette douleur (Nurul et coll., 2009; Limon et coll., 2004), mais plusieurs études suggèrent qu'une posture assise non adéquate serait l'une des principales causes (Hedge & Lueder, 2008). Étant donné que les enfants passent environ le tiers de leur temps à l'école, et ce, majoritairement en position assise (Mohd, Zailina, Shamsul, Nurul, Modh, Syazwan, 2010) et considérant que la douleur peut avoir un impact significatif sur le rendement occupationnel d'un individu (Hedge & Lueder, 2008), les ergothérapeutes ont certainement un rôle à jouer quant à cette problématique. Qui plus est, l'ergonomie telle qu'appliquée aux postes de travail des adultes a démontré des effets bénéfiques (Ketola, Toivonen, Hakkanen, Luukkonen, Takala, Viikari-Juntura, 2002) : est-elle applicable aux enfants? Cet essai présentera donc une brève revue de la littérature pour documenter la problématique de la posture assise inadéquate des enfants à l'école les mettant à risque d'inconfort et de douleur musculosquelettique.

Par la suite, une revue compréhensive de la littérature sur la position ergonomique à privilégier chez l'enfant à l'école sera faite et enfin, des recommandations aux ergothérapeutes seront proposées.

2. PROBLÉMATIQUE

La société d'aujourd'hui a de plus en plus adopté un mode de vie sédentaire en lien avec les technologies diverses (télévision, ordinateur, jeux vidéo, téléphone intelligent, etc.) et passe ainsi la plupart de son temps en position assise. Bien entendu, il est possible d'observer le même tableau chez les enfants, car en plus d'adopter un mode de vie sédentaire à la maison, ceux-ci passent environ 30 % de leur temps à l'école, et ce, majoritairement en position assise (Mohd et coll., 2010).

Plusieurs études se sont penchées sur la question de la position assise des enfants à l'école lors des deux dernières décennies et elles ont constaté un lien entre celle-ci et la présence d'inconfort et de douleur musculosquelettique. En effet, des études ont constaté le haut taux de prévalence de la douleur chez les enfants. Dans une étude de Balagué et coll. (1988), la prévalence de la douleur au dos chez les enfants de neuf à dix ans avait été estimée à 10 %. Dans le même ordre d'idée, Szpalski, Gunzburg, Balagué, Nordin & Mélot (2002) ont évalué la prévalence de la douleur au dos dans leur étude longitudinale. Leurs résultats suggèrent que 36% des 287 enfants de neuf ans avaient de la douleur au dos au début de leur étude et que deux ans plus tard, 35% en présentaient toujours. Certes, la présence d'inconfort et de douleur musculosquelettique chez les écoliers peut être en lien avec plusieurs facteurs, mais il semble que le temps passé en position assise (Balagué et coll., 1988), la position assise contrainte et maladroite ainsi que le mobilier scolaire mal conçu seraient les plus importants contributeurs (Hedge & Lueder, 2008).

En effet, selon une revue de la littérature menée par Hedge & Lueder (2008), il semble que l'équipement de plusieurs écoles ne serait pas approprié aux dimensions anthropométriques des enfants, et ce, à travers le monde. Par exemple, les résultats d'une étude menée par Panagiotopoulou, Christoula, Papanckolaou et Mandroukas (2004) auprès de 118 participants a révélé que les postes de travail se sont avérés inadéquats pour tous les étudiants de 2^e et 4^e année alors qu'un petit pourcentage (11,6%) seulement d'étudiants de 6^e année ont été en mesure de trouver une combinaison chaise/bureau acceptable. Dans la plupart des cas, les chaises étaient trop hautes et trop profondes et les bureaux étaient également trop hauts. Dans le même ordre d'idée, Parcell, Stommel, Hubbard (1999), ont mené une étude auprès de 74 étudiants de 6^e et de 8^e année. Les résultats sont en accord avec les autres études et suggèrent que moins de 20% des participants avaient une combinaison chaise/bureau acceptable.

Cette discordance entre l'enfant et son poste de travail peut le contraindre à adopter une position qui se présente avec une augmentation de la flexion du cou et du dos ainsi qu'avec une diminution de l'angle tronc-cuisse (Mandal, 1982). Une telle position assise, c'est-à-dire avec une posture voûtée (Bridger, 2003), augmente le stress aux structures spinales, ce qui peut créer un inconfort et de la douleur (Keegan, 1953; Szeto, Straker, Raine, 2002). Cette douleur ou cet inconfort affecte la capacité de l'enfant à fonctionner et peut ainsi interférer avec l'apprentissage. De plus, la douleur progresse souvent de l'enfance vers l'adolescence et peut continuer à l'âge adulte (Hedge

& Lueder, 2008). Enfin, de mauvaises habitudes posturales acquises à l'enfance sont très difficiles à changer plus tard à l'adolescence et à l'âge adulte (Yeats, 1997).

L'ergonomie chez les adultes et les enfants

L'ergonomie est la discipline scientifique qui vise à comprendre les interactions entre les humains et les autres composantes d'un système comme les outils, l'équipement, les tâches, l'organisation, les technologies et l'environnement (International Ergonomics Association, 2000). Les principes ergonomiques sont donc utilisés en vue d'optimiser le bien-être des personnes et la performance globale des systèmes. L'ergonomie physique est plus précisément le type qui sera traité dans cet essai puisqu'elle s'intéresse aux caractéristiques anatomiques, anthropométriques, physiologiques et biomécaniques de l'homme en relation avec ses occupations (International Ergonomics Association, 2000).

Au Québec, la Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail (CSST) a publié des documents quant à l'aménagement et l'ajustement d'un poste de travail ergonomique pour les travailleurs en raison de ses avantages. Effectivement, la modification et l'ajustement d'un poste de travail ergonomique chez l'adulte ont amélioré les postures du cou et du dos lors du travail en position assise et ont réduit ainsi le risque de douleur musculosquelettique (Ketola et coll., 2002). En revanche, bien qu'un poste de travail ergonomique ait fait ses preuves chez l'adulte, il y a très peu de travail qui a été fait jusqu'à ce jour pour développer des recommandations ergonomiques pour les

enfants. Pourtant, cette problématique semble alarmante étant donné la prévalence de la douleur musculosquelettique chez les jeunes et l'impact de cette douleur sur leur fonctionnement actuel ainsi que celui de l'âge adulte (Yeats, 1997).

Il y a donc un besoin évident de développer des recommandations qui pourront être appliquées dans les écoles afin de prévenir ou de diminuer l'inconfort et la douleur musculosquelettique chez les écoliers. En offrant des chaises et des bureaux qui rencontrent les mesures anthropométriques des enfants, l'école peut devenir un pion important dans la prévention de la douleur à l'enfance, puisqu'elle a l'opportunité de contribuer à la santé de ces jeunes (Saarni, Nygard, Rimpelä, Nummi et Kaukiainen, 2007). Il est important de s'attarder à cette problématique, d'autant plus que l'enfance est critique pour l'apprentissage et le développement de bonnes habitudes posturales (Hedge & Lueder, 2008). Pour ce faire, les recommandations qui seront émises dans cet essai seront adressées plus spécifiquement à l'ergothérapeute, car sans être le professionnel exclusif pouvant s'attarder à cette problématique, celui-ci s'intéresse aux occupations significatives des individus dans leur milieu de vie. De plus, puisqu'il peut agir à titre préventif et qu'il a comme rôle d'adapter l'environnement aux besoins des individus (Regroupement des Ergothérapeutes du Milieu scolaire, 2007), il est d'autant plus pertinent que les recommandations découlant de cet essai s'adressent aux membres de cette profession. Enfin, l'ergothérapeute peut être appelé à travailler à titre de consultant en milieu scolaire, ce qui peut permettre aux écoles d'appliquer simplement les recommandations émises et enseignées par celui-ci.

3. OBJECTIF

L'objectif de cet essai est donc de développer des recommandations aux ergothérapeutes concernant la position assise ergonomique des enfants à l'école afin de prévenir ou de diminuer l'inconfort et la douleur musculosquelettique.

4. CADRE THÉORIQUE

Le Modèle Canadien du Rendement Occupationnel et de l'Engagement (MCRO-E) (Townsend, Polatajko, Craik, 2008) est le cadre conceptuel qui a été sélectionné pour cet essai, puisqu'il permet de bien conceptualiser la problématique de la douleur au dos chez les enfants à l'école et d'expliquer les liens entre les divers éléments impliqués. En fait, le MCRO-E est un modèle qui décrit le rendement occupationnel d'un individu de par l'interaction entre les dimensions de la personne, ses occupations et son environnement. Ainsi, il est possible de décrire le rendement occupationnel d'un enfant à l'école en fonction de l'interaction entre les éléments propres à l'enfant lui-même (ex: âge, sexe, grandeur, douleur, fatigue, habitudes posturales, etc.), ses occupations significatives en milieu scolaire (ex. : tâches papier-crayon au pupitre) et son environnement physique (ex. : mobilier scolaire inadéquat). Bref, le MCRO-E permet non seulement d'apprécier le rendement occupationnel de l'enfant à l'école dans ses activités en position assise, mais permet également de comprendre comment et par quels facteurs celui-ci est influencé. Le MCRO-E sera donc utilisé afin de faire des liens entre les différents concepts que sous-tendent la problématique et permettra, par le fait même, de classer les résultats des articles recensés pour ultimement en formuler des recommandations qui pourront être utilisées par les ergothérapeutes pour favoriser un rendement occupationnel optimal des enfants à l'école lors de leurs occupations en position assise.

Le schème de référence biomécanique a également été utilisé, car il permet de justifier les actions relatives à la problématique liée à la personne. De plus, il s'avère pertinent puisque les principes biomécaniques sont utilisés en ergonomie (Spaulding, 2008). En fait, la biomécanique est la science qui examine les forces agissant avec ou contre les structures du corps humain et les effets produits par ces forces (Nigg, 2007). La biomécanique est donc en lien avec la posture et celle-ci est une variable importante, car elle prédit la charge tissulaire en lien avec la charge gravitationnelle pouvant affecter la tolérance des tissus du corps humain (Gunning, Callaghan, McGill, 2001; Wells, Van Eerd, Hägg, 2004) et ainsi causer de l'inconfort chez les individus (Bernard, 1997). En ergothérapie, le schème de référence biomécanique est concerné principalement par le mouvement d'un individu dans ses occupations, le mouvement faisant ici référence à la capacité de mouvement, de force musculaire et d'endurance (résistance à la fatigue) (McMillan, 2006).

Donc, le MCRO-E permettra de faire des liens entre les concepts impliqués et expliquera ainsi comment l'interaction entre ceux-ci a un impact sur le rendement occupationnel de l'enfant. Le schème de référence biomécanique, quant à lui, permettra d'expliquer et d'appuyer les actions relatives au positionnement de l'enfant à l'école.

5. MÉTHODOLOGIE

5.1 Devis de recherche

Afin de répondre à l'objectif formulé plus haut, une étude de documents a été faite, car c'est par une étude des divers articles et ouvrages sur le sujet qu'il sera possible de répondre à l'objectif soit de développer des recommandations aux ergothérapeutes concernant la position assise ergonomique des enfants à l'école afin de prévenir l'inconfort et la douleur musculosquelettique.

5.2 Stratégie de recherche

Afin de réaliser une revue compréhensive de la littérature, les bases de données CINHALL, Medline, Academic search complete, PsycInfo, ERIC et Education Research Complete et Business Source Complete ont été consultées. Les mots clés utilisés pour la recherche étaient : *(Ergonomic OR Intervention OR Education OR Teaching OR recommendation OR effects) AND (posture OR seating) AND (child* OR student) AND (school OR "elementary school" OR "primary school") AND (furniture OR Desk OR Chair OR Seat)*. Puisque cet essai avait pour but de développer des recommandations en lien avec le mobilier scolaire utilisé par les enfants sans particularité médicale, des mots clés ont été exclus par l'utilisation de l'opérateur booléen « *NOT* » afin de retirer les articles traitant d'aides techniques ou d'enfants présentant une maladie, un handicap ou un syndrome en particulier. En effet, le but étant de développer des recommandations pour la majorité des étudiants, les enfants avec particularités ont été retirés puisqu'ils ne

représentent qu'une petite proportion des enfants à l'école et que ceux-ci nécessitent des services individualisés. Ainsi, les mots exclus étaient : *NOT "wheelchair" NOT "cerebral palsy" NOT ("diseases" OR "musculoskeletal diseases" OR "disabled" OR "Attention Deficit Hyperactivity Disorder") NOT (Car OR Bicycle OR "Seat Belt" OR "Motor Vehicle" OR "Automobile")*. Aucune restriction n'a été posée quant aux années de publication des articles, car relativement peu de chercheurs se sont intéressés, jusqu'à présent, à cette question. Une consultation des données probantes de la littérature grise ainsi que d'ouvrages portant sur l'ergonomie appliquée aux enfants a également été effectuée.

5.3 Sélection des articles

En somme, 261 articles ont été répertoriés dans les bases de données et dans la littérature grise. Par la suite, plusieurs articles ont été exclus pour les raisons suivantes : n'étaient pas écrits en français ou en anglais; traitaient seulement de la position assise à l'ordinateur; ne présentaient pas de références; n'avaient pas de lien avec l'inconfort ou la douleur musculosquelettique; ne correspondaient pas à la population cible; ne permettaient pas de répondre à l'objectif. Les articles comportaient des niveaux d'évidence variés dont certains de niveau faible. Ces articles ont tout de même été considérés en raison du nombre limité d'articles répertoriés dans la littérature et considérant que ces articles pouvaient suggérer des pistes intéressantes de solution. À la suite de la sélection des articles, une extraction des données a été réalisée (Tableau 1). Les données furent catégorisées en fonction du MCRO-E discuté plus haut. Puisque la

majorité des auteurs n'ont pas fait mention du type d'occupation en position assise qui était effectué par les enfants lors de leur étude, les données n'ont pu être classées en fonction de l'occupation. Ainsi, elles furent catégorisées en fonction des deux autres éléments du MCRO-E, soient l'environnement et la personne.

6. RÉSULTATS

6.1 Environnement

6.1.1 Chaises et pupitres ajustables. De tous les articles retenus, plusieurs d'entre eux (Saarni, Nygard, Rimpelä, Nummi et Kaukiainen, 2007, 2009; Koskelo, Vuorikari et Hänninen, 2007; Gonçalves & Azeres, 2012; Mandal, 1987; Linton, Hellsing, Halme et Akerstedt, 1994) se sont intéressés aux effets de l'utilisation d'une chaise et d'un pupitre ajustables en hauteur en comparaison avec un poste de travail traditionnel et non ajustable.

Plus précisément, Saarni et coll. (2007) se sont intéressés aux effets, sur la posture des enfants à l'école, d'une chaise de type selle ajustable sur roues et d'un bureau avec courbe confort qui accommode le corps et fourni un support pour les avant-bras. 97 enfants ont participé à l'étude et avaient en moyenne entre 12 et 14 ans. Deux groupes ont été formés soit l'école qui a reçu les interventions (n = 47 enfants) et l'école formant le groupe contrôle (n = 50 enfants). Les postes de travail du groupe d'intervention ont été ajustés selon les mesures anthropométriques de chaque enfant. La hauteur du bureau a été ajustée à 5-7 cm au-dessus de la hauteur de leur coude et l'angle tronc-cuisse à 115-135 degrés. Des réajustements ont été effectués aux deux mois afin de répondre à la croissance des enfants. Le groupe contrôle a continué, quant à lui, à utiliser les postes de travail conventionnels : certains étaient ajustables en hauteur et certains avaient une surface de bureau inclinée. L'utilisation du matériel ajustable a démontré une

amélioration significative de la posture du dos ($p = 0,012$) et du cou ($p = 0,019$) des jeunes comparativement au groupe contrôle qui utilisait la chaise traditionnelle. En effet, il semble que la chaise de type selle ajustable sur roues et le pupitre avec courbe confort ajustable en hauteur en fonction des mesures anthropométriques des enfants supportent davantage une posture neutre du cou et du dos lors des cours à l'école.

Saarni, Nygard, Rimpela, Nummi, Kaukiainen, (2009) ont poussé leur étude par la suite afin d'évaluer les effets de la chaise ajustable de type selle sur roues et du bureau ajustable avec courbe confort à plus long terme, soit sur une période de 24 mois. Le nombre total de participants ayant fait l'étude de 2002 à 2004 correspond à 47 enfants ($n = 26$ pour le gr. d'intervention et $n = 21$ pour le gr. contrôle). Les résultats de cette étude longitudinale n'ont pas démontré de différence statistiquement significative entre les groupes comparativement à l'étude précédente sur 12 mois, car les étudiants auraient repris, selon les auteurs, leurs postures initiales en dépit de l'utilisation du nouveau poste de travail ajustable. Toutefois, le temps d'exposition total des enfants du groupe d'intervention à leur nouveau poste de travail a été évalué à seulement 52,4 %, ce qui a été identifié comme une limite considérable de l'étude. Les auteurs concluent malgré tout que la chaise de type selle ajustable sur roues permet des angles aux hanches plus grands et augmente donc la lordose lombaire. Ces chaises permettent également aux utilisateurs de se mouvoir davantage tout en impliquant de plus petits mouvements des structures musculosquelettiques. Ces facteurs pourraient avoir des effets positifs sur

l'activation des muscles et sur la posture neutre du dos. Les auteurs recommandent davantage de recherches sur le sujet.

L'étude menée par Koskelo et coll. (2007) avait pour but de comparer les effets de l'utilisation, pendant 24 mois, entre une chaise de type selle et un bureau de travail ajustables comparativement à une chaise et un bureau de travail traditionnels non-ajustables sur la position assise. Les effets au niveau de la force et des tensions musculaires vécues en classe ainsi que les expériences de douleur ressenties chez des adolescents de 16 ans ont également été comparés. Les 30 volontaires (14 garçons et 16 filles) étaient des étudiants de deux écoles distinctes d'une même région de la Finlande. Les participants d'une école ont formé le groupe contrôle et les participants de l'autre école ont formé le groupe témoin qui a testé le matériel ajustable et qui a reçu de l'enseignement sur la façon d'ajuster le mobilier en fonction de leur grandeur. La chaise ajustable était munie de cinq roues et l'ajustement de l'angle tronc-cuisse avait été réglé à environ 135 degrés. Les étudiants ont été photographiés alors qu'ils étaient assis en classe. Leur posture assise (lordose, cyphose et scoliose) et les différents angles ont été calculés puis analysés à l'aide d'un logiciel informatique. Aussi, les tensions musculaires du cou ont été enregistrées par un électromyogramme portable et un questionnaire de satisfaction aux étudiants a été utilisé afin de recueillir des données par rapport à leur satisfaction du matériel, la perception de leur santé, leur style de vie et leur niveau de douleur. Les résultats de l'étude suggèrent que l'ameublement ajustable a permis une posture plus adéquate dans l'immédiat, mais a également amélioré la posture debout en

réduisant la cyphose, la lordose et même certaines scoliozes mineures des étudiants. Or, l'utilisation d'une chaise de type selle sans dossier a probablement contribué, selon l'auteur, à conserver les muscles du tronc plus actifs et à développer la force des muscles abdominaux et lombaires. Dans le même ordre d'idée, les meilleures postures ont réduit la tension musculaire au cou et aux épaules. De plus, les étudiants ont rapporté moins de maux de tête et de douleurs post-intervention.

Une étude menée par Gonçalves & Azeres (2012) avait pour but d'identifier les effets du type de mobilier scolaire sur la posture du cou et du dos des enfants à l'école. Pour ce faire, ils ont procédé à une analyse posturale d'enfants utilisant trois types de postes de travail : a) meubles traditionnels (table à plat et chaise inclinée de 5° vers l'arrière); b) chaise traditionnelle inclinée de 5° vers l'arrière et table avec inclinaison de 12°; et c) chaise inclinée de 12° vers l'avant et table avec inclinaison de 12°. 20 étudiants de 2^e et 4^e année du primaire ont été sélectionnés au hasard et leur posture fut enregistrée par vidéo puis analysée par la méthode d'observation PEO (*Portable Ergonomic Observation*). Chaque élève a utilisé les trois postes de travail pour effectuer la même tâche pour une durée de 15 minutes par poste. Les résultats suggèrent que lors de l'utilisation de la combinaison traditionnelle a), les enfants ont passé 75 % du temps avec un angle tronc-cuisse sous les 90° causant ainsi de la pression sur les disques intervertébraux. De plus, lors de l'utilisation des combinaisons a) et b), les enfants ont présenté la plupart du temps une flexion du cou de plus de 45° lors des tâches papier-crayon, ce qui représente une posture néfaste pour la colonne cervicale. La position la

plus adéquate du tronc s'est présentée au poste de travail c), soit la chaise et la table avec inclinaison de 12°. Il semble en effet que les enfants avaient une flexion du cou et du tronc plus faible contribuant ainsi à la préservation des courbes lombaires naturelles.

Mandal (1982) a mené une étude qui portait sur la hauteur des postes de travail des étudiants. Les participants recrutés étaient des étudiants entre 7 et 50 ans. L'expérience s'est déroulée à l'aide d'une chaise hydraulique et d'une table ajustable afin de déterminer la hauteur favorite des participants. Sans exception, ceux-ci ont préféré les positions plus élevées qui les plaçaient automatiquement dans une position assise avec le dos droit. Les résultats de l'étude suggèrent que la table de travail doit être au moins à la mi-hauteur de la personne et que le siège devrait être au moins au tiers de la hauteur de la personne. De plus, l'auteur suggère que le siège devrait pouvoir s'incliner vers l'avant de 10 à 15 degrés et que la tendance de glissement vers l'avant devrait être évitée par la disposition d'un petit coussin fixe sur le siège. La table, quant à elle, devrait aussi avoir une pente de 10 à 15 degrés.

Une étude menée par Linton et coll. (1994) avait pour but de vérifier les effets de l'implantation d'une chaise et d'un pupitre ergonomiques pour les enfants à l'école. De façon plus précise, ils se sont intéressés à la façon dont les meubles ergonomiques sont reçus en classe et si les résultats se traduisent par une évolution de la posture assise et une diminution des symptômes. Pour ce faire, trois groupes d'étudiants de 4^e année de deux écoles furent recrutés. Deux des groupes ont été sélectionnés de façon aléatoire

pour constituer le groupe expérimental (n = 46) alors que l'autre a servi de groupe contrôle (n = 21). Le poste de travail ergonomique consistait en une table de travail inclinée et une chaise avec l'assise courbée. Les chaises ergonomiques ont de plus été conçues pour promouvoir la posture adéquate du dos lorsque l'enfant écoute et la position avancée vers l'avant près de la table lorsque l'enfant fait des tâches papier-crayon. Les résultats de l'étude suggèrent que les meubles ergonomiques ont été appréciés au sein des classes. Les étudiants y étaient assis plus confortablement et adéquatement que le groupe contrôle. Ils ont également eu moins de maux de tête et de dos ainsi que moins de fatigue. Toutefois, il n'y a pas eu d'amélioration nette des comportements posturaux. De ce fait, puisque les élèves n'ont pas adopté la position assise adéquate automatiquement sur l'ameublement ergonomique, les résultats démontrent le besoin d'instruction et d'ajustements appropriés.

6.1.2 Postes de travail de grandeur variée. Agha (2010) a mené une étude qui avait pour but de comparer les mesures anthropométriques des enfants fréquentant l'école primaire aux dimensions du mobilier scolaire afin de déterminer s'il y avait adéquation. Pour ce faire, un échantillon de 600 garçons entre 6 et 11 ans ont été recrutés de cinq écoles de la région de Gaza Strip. Les mesures anthropométriques de plusieurs segments corporels ont été mesurées ainsi que les dimensions de leurs postes de travail. Les résultats ont suggéré une inadéquation considérable pour la hauteur du siège, la profondeur de l'assise et la hauteur du pupitre chez 99 % des enfants, alors qu'une inadéquation de 35 % des enfants a été constatée en ce qui concerne la hauteur du

dossier. À la suite des résultats, deux solutions furent proposées afin de réduire cette inadéquation : 1) un poste de travail à grandeur unique qui convient mieux à tous les élèves du primaire et 2) la possibilité d'offrir deux grandeurs de postes de travail. Le design #1 a accommodé 66 enfants alors que le design #2 en a accommodé 148. L'auteur conclut que bien que les deux solutions proposées sont intéressantes, la meilleure solution serait d'offrir aux enfants des postes de travail ajustables. L'enseignement de postures assises adéquates est également suggéré en présence d'équipement ergonomique.

6.1.3 Ajout d'un coussin angulé. Candy, Shepstone & Watts (2004) se sont intéressés à savoir si l'utilisation d'un coussin angulé de 10° sur les chaises traditionnelles à l'école aurait des effets sur l'intensité et la fréquence de la douleur lombaire des étudiants. Pour ce faire, 48 étudiants de 16 à 18 ans ont été recrutés dans deux écoles et ont formé deux groupes, soit l'école contrôle (n = 26) et l'école recevant l'intervention (n = 22). Le groupe d'intervention a utilisé le coussin angulé sur une période de deux semaines à la suite de laquelle une différence significative ($p < 0.001$) sur l'incidence et l'intensité de la douleur entre les deux écoles a été notée. L'auteur recommande que le design des meubles à l'école soit considéré comme une priorité puisqu'un petit changement de position assise, par exemple à l'aide d'un coussin angulé, peut avoir des effets bénéfiques sur l'intensité de la douleur au dos ressentie par les adolescents à l'école.

6.1.4 Poste de travail ergonomique pour tous. Selon Erez, Shenkar, Jacobs et Gillespie (2008) dans *Ergonomics for therapists*, un bon poste de travail est celui qui permet à tous les utilisateurs de s'asseoir en ayant le cou relativement droit en regardant légèrement vers le bas, les épaules détendues et les bras près du corps et supportés en fonction du travail. Les avant-bras ne devraient pas être en rotation et les poignets ne devraient pas être en déviation. Les pieds devraient être supportés sur le sol ou sur un appui et le dos supporté par un dossier permettant à la personne de se pencher vers l'arrière ou de s'étirer. De ce fait, les postes de travail qui sont partagés entre plusieurs enfants devraient être ajustables à une gamme de grandeur. À l'école, le matériel devrait être sélectionné en conséquence et ajusté en fonction de la croissance de l'enfant.

Selon Bass et coll. (1999), les patterns de croissance diffèrent selon l'âge. Ainsi, les plus jeunes tendent à grandir davantage aux extrémités alors que les adolescents grandissent principalement au niveau de la colonne vertébrale. Or, l'équipement scolaire devrait prendre en considération les besoins changeants des enfants quant à la hauteur et la profondeur des chaises et de leur dossier. De plus, les meubles devraient accommoder les mouvements libres pour tous en décourageant les postures non naturelles et les postures en position extrême. Bien que la posture idéale change lorsque l'enfant grandit, il y a également un développement des habitudes posturales qui, lorsque correct, les aidera à les protéger une fois adulte.

Selon Hedge & Lueder (2008), plusieurs principes devraient être adoptés dans les classes afin de réduire les risques d'inconfort et de douleur musculosquelettique en lien avec la posture assise. Tout d'abord, les positions assises statiques prolongées devraient être proscrites et les étudiants devraient, en ce sens, être encouragés à se lever périodiquement pour bouger. Ensuite, les postes de travail devraient pouvoir accommoder plusieurs utilisateurs. Si l'ameublement est ajustable, l'adulte devrait s'assurer que l'enfant sache comment l'ajuster adéquatement. Enfin, pour la lecture, les tables de bureaux inclinables ou les supports à livres peuvent rendre l'activité plus confortable et les tables ajustables en hauteur peuvent permettre d'alterner la position assise et la position debout.

Selon Molenbroek, Kroon-Ramaekers & Snijders (2003), une chaise est ergonomique lorsqu'elle est considérée confortable par l'utilisateur, quand elle correspond à sa taille et qu'elle supporte l'activité en cours. La proportion des segments corporels tout comme la taille affectent cette adéquation. Par exemple, certains individus ont un torse plus long alors que pour d'autres, ce sont les cuisses. De ce fait, trouver une chaise qui est adéquate pour plusieurs personnes de différentes grandeurs est difficile. De façon générale, des modifications sont nécessaires pour qu'une chaise puisse être adéquate à un enfant. Ainsi, une chaise qui s'ajuste en hauteur et en profondeur est évidemment la meilleure solution. Toutefois, les chaises ajustables peuvent ne pas concorder suffisamment pour s'ajuster aux enfants. Plus spécifiquement, la hauteur appropriée de l'assise devrait être déterminée par la hauteur du creux poplité (distance

entre le derrière du genou et la base du pied en position assise) (Bennet, 2008). Cette mesure permet que les pieds de l'enfant reposent confortablement sur le sol. En ce qui concerne la profondeur, la règle de base est d'avoir un dégagement de trois doigts, ou l'équivalent d'espace, entre le bord de la chaise et le derrière du genou lorsque l'enfant est assis contre le dossier. Il peut ainsi être nécessaire de placer un coussin entre les hanches de l'enfant et le dossier de la chaise afin d'offrir un support au dos tout en raccourcissant la profondeur de l'assise (Bennet, 2008). En ce qui a trait au bureau de travail, celui-ci devrait comporter un dégagement pour les genoux de façon à ce que l'enfant puisse mettre ses jambes sous le bureau et être en mesure de travailler près du bord de la table (Bennet, 2008). Si le bureau est trop bas, il est possible de le surélever en ajoutant des blocs de bois sous les pattes par exemple.

Selon Bennet (2008), il est important de mettre à la vue de tous, y compris les enfants et leurs enseignants, des affiches leur permettant de se souvenir des règles importantes en ce qui a trait à la posture afin qu'ils puissent prendre un instant pour adopter une position adéquate. Des affiches peuvent directement être mises près des bureaux des élèves en classe afin qu'ils aient un indice visuel leur servant d'aide-mémoire.

6.2 Personne

6.2.1 Programmes d'éducation pour la santé lombaire. Trois études se sont intéressées aux effets de l'utilisation d'un programme d'éducation sur la santé lombaire

en milieu scolaire (Park & Kim, 2011; Méndez & Gomez-Conesa, 2001; Syazwan et coll., 2011). L'étude de Park & Kim (2011) avait pour but d'évaluer les effets d'un programme d'éducation en ligne sur la santé spinale pour les enfants fréquentant le primaire. Les effets ont également été comparés à un programme d'éducation traditionnel en face à face et à un groupe sans intervention. Pour ce faire, 88 étudiants du primaire ont été répartis en trois groupes distincts : le groupe 1 (n = 28) a reçu le programme en ligne; le groupe 2 (n = 29) a reçu le programme en face à face; et le groupe 3 (n = 31) n'a pas reçu d'intervention et a agi à titre de groupe contrôle. Les programmes des groupes 1 et 2 ont été effectués en quatre sessions espacées d'une semaine pour une durée totale de quatre semaines. Les deux programmes avaient pour but d'enseigner la position et la mécanique adéquate du corps et de promouvoir les comportements qui encouragent la santé spinale. Un questionnaire sur les connaissances a été utilisé pré et post intervention pour mesurer les effets. Les analyses ont démontré que les connaissances en lien avec la santé spinale étaient significativement plus élevées ($p < 0.05$) pré-intervention chez le groupe 2 comparativement au groupe 3. Toutefois, les résultats de l'étude suggèrent également que les deux groupes ayant reçu les programmes d'intervention ont rapporté de meilleures connaissances et des niveaux d'auto-efficacité plus élevés que le groupe contrôle. Selon les auteurs, les deux types de programmes, en ligne ou en face à face, se sont donc avérés aussi efficaces. Ainsi, les auteurs recommandent fortement aux écoles d'inclure de tels programmes d'éducation au sein du parcours scolaire des écoliers afin de promouvoir la santé spinale.

L'étude menée par Méndez & Gomez-Conesa (2001) avait aussi pour but de vérifier les effets d'un programme d'hygiène posturale pour les enfants. Pour ce faire, 106 enfants de la troisième année du primaire (neuf ans) ont été recrutés. Un devis quasi expérimental mixte 3 x 4 a été utilisé. Trois groupes furent formés (contrôle, placebo et expérimental) et les mesures ont été prises pré-test, post-test, après six mois et après 12 mois. Le programme d'hygiène posturale s'échelonnait sur une période de huit semaines et comportait 11 sessions d'au moins une heure avec phase éducative (ex. : importance de bonnes habitudes posturales pour la santé, prévention de la douleur par l'entraînement musculaire, etc.) et une phase de pratique (ex. : exercices pour le dos incluant la position pour s'asseoir et pour écrire; exercices pour les muscles abdominaux et dorsaux). Du renforcement et de la rétroaction étaient également donnés aux enfants en cours de programme. Les résultats de l'étude suggèrent que le niveau de connaissance générale (sur l'anatomie, la biomécanique, le système respiratoire et les façons d'éviter les surcharges au dos) et les habitudes posturales du groupe expérimental ont connu une amélioration significative immédiatement post-intervention et à 6 et 12 mois ($p = 0,00$). Les résultats de cette étude supportent l'hypothèse que les programmes qui impliquent de la pratique et des stratégies motivationnelles transmettent des connaissances et de saines habitudes plus efficacement que la simple transmission d'information auprès des jeunes. Les auteurs soulèvent le besoin urgent d'interventions multidisciplinaires en matière d'hygiène posturale.

Syazwan et coll. (2011) ont mené une étude afin d'évaluer un programme multidisciplinaire d'éducation ergonomique pour réduire le risque de problèmes musculosquelettiques en corrigeant les postures assises inadéquates. Pour ce faire, 153 enfants âgés de 8 à 11 ans furent recrutés et séparés en deux groupes, soit un groupe qui a reçu l'intervention (n = 78) et un groupe contrôle (n = 75). Le programme se donnait en une rencontre d'environ 30 minutes par un instructeur qui abordait les stratégies pour minimiser la douleur musculosquelettique à l'enfance. Le programme comprenait également une affiche, des dépliants et un court vidéo sur l'ergonomie (incluant des explications sur la position assise optimale) et plusieurs exercices pour réduire les facteurs de risques ergonomiques de la douleur musculosquelettique. Les résultats ont démontré une amélioration significative des connaissances sur les risques ergonomiques à l'école chez les enfants du groupe qui ont reçu le programme d'intervention. Ainsi, l'auteur explique que la conscience des enfants sur ces risques peut être augmentée par l'utilisation d'un programme de santé et de modification de l'environnement et que la façon la plus pratique d'éduquer les enfants sur les risques ergonomiques est l'utilisation d'aides visuelles modernes et de graphiques. Il est suggéré que des programmes sur des périodes prolongées devraient être instaurés dans les écoles afin de générer des changements de comportements chez les enfants.

6.2.2 Éducation aux enfants, parents et enseignants. Selon Bennet (2008), il est important d'offrir des chaises et des bureaux de travail ergonomiques aux enfants, mais il est également important que ceux-ci aient l'éducation nécessaire pour adopter et

maintenir une posture assise adéquate. Or, il est important d'enseigner à l'enfant la posture adéquate et pourquoi elle est importante ainsi que les impacts de l'affaissement en position assise (respiration superficielle et déplacement des organes internes) et de la torsion du corps (pression sur la colonne et force réduite). De plus, il est important de lui fournir des aides mémoires visuels (ex. : affiches sur les murs de la classe), de lui démontrer comment ajuster la fourniture scolaire, de le laisser se pratiquer et, enfin, de lui enseigner comment reconnaître les signes de fatigue. Or, il peut être enseigné aux enfants qu'il est normal de glisser non volontairement de sa chaise et que ce glissement peut être associé à de la fatigue. Il peut être conseillé aux jeunes d'utiliser ce glissement ou cet affaissement comme un rappel pour changer de position ou, encore, comme un indice qu'il est temps de prendre une pause. Aussi, il est important d'encourager cette éducation ergonomique non seulement aux enfants, mais aussi aux parents et aux enseignants.

7. DISCUSSION

Afin de développer des recommandations aux ergothérapeutes concernant la position assise ergonomique à privilégier chez les enfants à l'école et ainsi prévenir l'inconfort et la douleur musculosquelettique, les résultats des études et des ouvrages relatés plus haut ont été discutés et analysés en s'appuyant sur le schème de référence biomécanique. De plus, les catégories environnement et personne du MCRO-E ont été réutilisées afin de classer l'information. Dans le même ordre d'idée, des sous-catégories pour l'environnement ont été utilisées.

7.1 Environnement

Il est évident qu'il y a une inadéquation importante entre l'enfant et son environnement physique immédiat à l'école. Ainsi, à la suite de la constatation de cette non-concordance entre les dimensions anthropométriques des enfants d'âges primaire et secondaire avec les dimensions et les designs des meubles scolaires (chaises et bureaux), quelques études se sont intéressées à la problématique et ont évalué les effets des différentes caractéristiques d'un poste de travail sur la posture, le confort et la présence de douleur musculosquelettique.

7.1.1 Hauteur de l'assise. Tout d'abord, certains chercheurs se sont intéressés à l'utilisation du mobilier scolaire ajustable en hauteur. De façon générale, les résultats des études convergent dans le même sens et s'entendent pour dire que les chaises qui offrent

une assise ajustable en hauteur engendrent des effets bénéfiques. En effet, Koskelo et coll. (2007) et Saarni et coll. (2007) ont utilisé des chaises de type selle ajustables en hauteur dans leurs études longitudinales, de sorte que les jeunes adolescents étaient assis avec un angle tronc-cuisse entre 115° et 135° . Les résultats de ces études ont démontré que cet équipement a amélioré significativement la posture du cou et du dos des enfants. Toutefois, les résultats de l'étude de Saarni et coll. (2007) semblent s'être estompés dans leur étude de 2009, mais cette dernière comportait une limite importante soit le faible temps d'exposition au mobilier ajustable. Dans Mandal (1982), les étudiants ont préféré les postures assises plus élevées, car cette position favorisait un dos droit. Mandal a recommandé à cet effet que la hauteur de l'assise devrait correspondre à environ le tiers de la hauteur d'une personne. Les résultats de Gonçalves & Azeres (2012) vont dans le même sens, car le groupe qui a utilisé le mobilier scolaire traditionnel a passé 75 % du temps avec un angle tronc-cuisse sous les 90° causant ainsi de la pression sur les disques intervertébraux. Or, l'angle tronc-cuisse en position assise ne devrait pas être sous les 90° et une façon de le prévenir est d'avoir une assise d'une hauteur correspondant minimalement à la distance entre le derrière du genou et la base du pied de l'enfant en position assise (Bennet, 2008). Toutefois, l'assise ne doit pas être trop élevée, car selon Erez et coll. (2008), une bonne position assise permet à l'enfant d'avoir les pieds qui reposent au sol. Les résultats de ces auteurs concordent avec les principes biomécaniques car, en effet, il y a moins de force exercée sur les disques intervertébraux lorsque le dos est droit (Chaffin & Andersson, 1984). De ce fait, les considérations biomécaniques sont critiques pour l'alignement du pelvis, de la colonne vertébrale et de

la tête (Wright-Ott, 2010). Ainsi, on cherchera à diminuer l'impact de la gravité sur un individu par l'alignement du corps par rapport à celle-ci, c'est-à-dire en créant un équilibre entre la stabilité et la mobilité (Colangelo, 1999). Pour ce faire, le centre de gravité de l'individu doit se situer au dessus des tubérosités ischiatiques. Par contre, les tubérosités ischiatiques formant un support en deux points intrinsèquement instable, le siège lui-même est insuffisant pour permettre la stabilisation. Or, le contact des pieds avec le sol est nécessaire pour maintenir l'équilibre (Branton, 1969). Cela dit, les ergothérapeutes devraient s'assurer que l'enfant maintienne une posture du dos la plus droite possible lors des tâches à l'école. Pour ce faire, un angle tronc-cuisse de plus de 90° et sous les 135° est recommandé. De plus, les pieds doivent être en contact avec le sol afin de permettre une stabilité et une distribution de la force gravitationnelle.

7.1.2 Profondeur de l'assise. La profondeur de l'assise n'a pas été discutée dans les articles retenus. Seul Bennet l'a abordée dans l'ouvrage *Ergonomics for Children* de Lueder & Berg (2008). Selon lui, la profondeur de l'assise devrait permettre un dégagement d'environ trois doigts de largeur entre le bord de la chaise et le genou de l'enfant lorsqu'il est assis contre le dossier. En effet, s'il n'y a pas de dégagement suffisant derrière le genou de l'enfant, il y aura une compression des tissus de la jambe et cela risque d'engendrer un inconfort ou de la douleur. Or, Bennet (2008) recommande de placer un coussin entre les hanches de l'enfant et le dossier afin d'offrir un support au dos tout en raccourcissant la profondeur de l'assise. De ce fait, les ergothérapeutes devraient

s'assurer que le dégagement derrière les genoux de l'enfant en position assise est suffisant.

7.1.3 Dossier de la chaise. Le dossier de la chaise n'a pas été un élément de considération propre dans les études recensées. En effet, aucune donnée sur l'inclinaison, la forme et la hauteur recommandée n'a été faite. Toutefois, Erez et coll. (2008) ont recommandé que le dos soit supporté par un dossier qui permet à l'individu de se pencher vers l'arrière ou de s'étirer. Dans Linton et coll. (1994), la chaise ergonomique utilisée comportait un dossier afin de supporter le dos et promouvoir ainsi une posture adéquate de l'enfant lorsque celui-ci écoute le professeur. En effet, selon les principes biomécaniques, il est possible de dire que le dossier d'une chaise constitue un point d'appui, au même titre que les pieds en contact avec le sol, et que de ce fait, cela permet de maintenir le corps en équilibre (Branton, 1969). En contraste, Koskelo et coll. (2007) ont suggéré dans leur étude que l'utilisation de la chaise de type selle sans dossier avait possiblement contribué à l'amélioration de la posture des jeunes adolescents en raison de l'activité plus importante des muscles du tronc. Toutefois, étant donné le design de la chaise de type selle, ces résultats par rapport à l'utilisation d'un dossier ne peuvent pas être généralisés aux chaises traditionnelles. Or, il serait pertinent que davantage de recherches soient effectuées à ce sujet. Malgré tout, les ergothérapeutes devraient s'assurer que les dossiers des chaises soient confortables et qu'ils supportent le dos des enfants en lien avec leurs occupations.

7.1.4 Hauteur du bureau. La hauteur du bureau de travail a aussi été un élément de considération dans certaines études retenues. En effet, seulement quelques auteurs se sont intéressés aux effets d'un bureau ajustable sur l'inconfort et la douleur musculosquelettique. Saarni et coll. (2007) ont ajusté la hauteur des bureaux à 5-7 cm au dessus du coude des enfants, hauteur qui a été recommandée précédemment à l'adulte (Finnish Institute of Occupational Health, 1986). Koskelo et coll. (2007) ont également ajusté la hauteur des bureaux, mais n'ont pas défini dans leur article de quelle façon et sur quelles données ils se sont basés pour l'ajuster, ce qui constitue une faiblesse de leur étude. Toutefois, il semble qu'en combinaison avec les chaises ajustables, les résultats furent bénéfiques pour les étudiants. En effet, selon les principes biomécaniques, en augmentant la hauteur du bureau à une hauteur qui permet un appui des avant-bras en fonction de la tâche à effectuer, il est possible de réduire la force gravitationnelle sur les structures spinales. De plus, l'utilisation d'un bureau de travail plus haut est moins propice à la posture voûtée qui cause un stress important sur la colonne vertébrale (Chaffin & Andersson, 1984). À cet effet, Mandal (1982) a recommandé que la hauteur du bureau de travail d'un étudiant devrait correspondre à au moins la moitié de sa grandeur. Bennet (2008) a également recommandé que le bureau devrait comporter un dégagement suffisant pour que les genoux de l'enfant puissent se glisser en dessous afin qu'il soit en mesure de s'avancer suffisamment près de la table. Les ergothérapeutes devraient ainsi s'assurer que les bureaux de travail soient à une hauteur suffisante pour permettre le support des avant-bras et qu'il y ait un dégagement suffisant pour que l'enfant puisse travailler près de la table.

7.1.5 Ajustement ou adaptation du poste de travail. De toute évidence, la possibilité d'avoir des postes de travail ajustables en hauteur qui répondent aux grandeurs variées et à la croissance des enfants au sein des établissements scolaires semble être la solution de choix. En effet, Saarni et coll. (2007), Koskelo et coll. (2007), Mandal (1982), Erez et coll. (2008) et Agha (2010) sont de cet avis. Ce dernier propose toutefois que puisque l'équipement ajustable n'est pas toujours abordable pour les écoles, celles-ci devraient néanmoins se munir d'un minimum de deux grandeurs différentes de postes de travail pour accommoder le plus d'enfants possible. Toutefois, même en ayant deux dimensions de postes de travail, moins du tiers des enfants de l'étude en question ont trouvé un poste de travail en adéquation avec leurs dimensions anthropométriques. Certes, la possibilité d'avoir plus d'une grandeur de mobilier est intéressante, mais le mobilier ajustable reste l'une des meilleures solutions. Par ailleurs, l'autre solution possible et intéressante, puisqu'elle s'avère accessible aux établissements moins fortunés, est la possibilité d'adapter le mobilier scolaire lorsqu'il n'a pas été conçu pour être ajusté. En effet, il est possible de l'adapter, tel que suggéré par Bennet (2008), en utilisant une simple surélévation de chaise ou de bureau et par l'ajout d'un coussin sous les fesses de l'enfant au besoin. L'ergothérapeute devrait adapter le poste de travail des enfants au besoin, d'autant plus qu'il est le professionnel de la santé le mieux placé pour effectuer une telle adaptation en raison de ses compétences pour analyser les besoins de l'enfant en relation avec ses occupations à l'école.

7.1.6 Inclinaison. L'inclinaison des surfaces de travail ainsi que de l'assise est aussi de plus en plus discutée au sein de la recherche traitant d'ergonomie à l'école. En général, l'inclinaison de la table et de la chaise a démontré des effets bénéfiques sur la posture et sur le niveau de douleur. En effet, Gonçalves & Azeres (2012) ont démontré qu'un poste de travail avec une chaise inclinée de 12° et une table de travail inclinée également de 12° ont amélioré la position de la colonne vertébrale des enfants (diminution de la flexion du cou et du tronc). De plus, Candy et coll. (2004) ont constaté une diminution significative de l'intensité de la douleur en utilisant un coussin angulé de 10°. Selon les principes biomécaniques, une inclinaison de l'assise vers l'avant fait en sorte que l'individu adopte automatiquement une position plus naturelle des courbes de la colonne vertébrale. Plus précisément, lorsque l'assise est inclinée vers l'avant, cela favorise la bascule antérieure du bassin et augmente par le fait même la lordose naturelle de la colonne lombaire qui aide au maintien de la posture droite du tronc (Smith, 2008). Le schème de référence biomécanique permet aussi d'expliquer les bénéfices de l'inclinaison du bureau de travail lorsque l'enfant fait des tâches papier-crayon. En effet, lors d'une tâche papier-crayon, l'individu a tendance à se pencher vers l'avant, ce qui fait passer son centre de gravité en avant des tubérosités ischiatiques et augmente ainsi le stress sur les structures spinales (Smith, 2008). Certes, il est possible de réduire ce stress en appuyant simplement les avant-bras sur le bureau traditionnel (plat). Toutefois, un bureau à surface inclinée a l'avantage de non seulement redresser le tronc, mais de permettre aussi le redressement du cou en raison de la diminution de la distance entre les yeux et la tâche (Smith, 2008). Pour faire suite, l'étude de Linton et coll. (1994) va dans

le même sens, car les résultats rapportent que les étudiants étaient assis plus confortablement et adéquatement sur les postes de travail avec une assise courbée vers le bas et une table inclinée et qu'ils ont rapporté moins de douleur. Ensuite, Mandal (1982) recommandait également dans son étude que le siège et la table de travail des étudiants devraient pouvoir s'incliner vers l'avant de 10 à 15 degrés. Enfin, Koskelo et coll. (2007) ont aussi utilisé une table de bureau inclinable dans leur étude, mais aucune donnée sur le degré d'inclinaison privilégié dans le groupe d'intervention n'a été fournie, ce qui représente une limite importante étant donné qu'il est difficile de savoir quelles composantes du poste de travail utilisé ont contribué à l'amélioration de la posture des étudiants. Tout compte fait, il est évident qu'une inclinaison de 10 à 15 degrés pour la table et l'assise peut avoir des répercussions positives quant à la posture, le confort et la présence de douleur chez les enfants à l'école. Les ergothérapeutes devraient considérer cette solution pour adapter les meubles. Par exemple, un poste de travail traditionnel peut facilement être adapté de façon à ce que l'assise soit inclinée en utilisant un simple coussin angulé tel qu'il a été suggéré par Candy et coll. (2004). Dans le même ordre d'idée, il est possible d'offrir une surface de travail inclinée en utilisant une aide-technique telle qu'un plan incliné.

7.2 Personne

Certes, il y a une inadéquation importante entre l'enfant et son poste de travail à l'école. Cependant, il semble que l'environnement physique (bureau et chaise) ne soit pas la seule avenue à considérer afin de régler la problématique. En effet, même avec de

l'équipement ergonomique, les élèves n'ont pas adopté une position assise adéquate de façon automatique dans l'étude de Linton et coll. (1994). Or, ce dernier ainsi qu'Agha (2010) et Bennet (2008) ont souligné le besoin d'enseignement sur les postures assises adéquates en présence d'équipement ergonomique auprès des étudiants. Dans le même ordre d'idée, les adultes devraient s'assurer que les enfants connaissent les risques d'une posture inadéquate (Syazwan et coll., 2011) et que ceux qui utilisent un poste de travail ajustable soient en mesure de l'ajuster de façon autonome (Hedge & Lueder, 2008). Afin de répondre à ce besoin, certains programmes sur la santé spinale existent et ont fait leurs preuves. En effet, il semble que les programmes d'éducation en ligne ou donnés par un enseignant ont démontré une amélioration du niveau de connaissance et d'auto-efficacité chez les jeunes (Park & Kim, 2011). De plus, les programmes qui mettent les enfants en action, c'est-à-dire qui leur permettent de pratiquer la théorie enseignée et qui emploient des stratégies motivantes semblent fonctionner (Méndez & Gomez-Conesa, 2001). Aussi, les programmes qui offrent des aide-mémoires aux enfants, comme des affiches incluant des images sur les murs de la classe, ont permis aux enfants d'augmenter graduellement leurs connaissances (Syazwan et coll., 2011). Enfin, il est évident que les parents et enseignants ont également leur rôle à jouer quant aux habitudes posturales des enfants. Ainsi, il est important qu'eux aussi soient éduqués sur la position assise ergonomique à privilégier afin qu'ils puissent montrer le bon exemple aux enfants et ajuster le poste de travail adéquatement au besoin. En définitive, les ergothérapeutes devraient agir directement auprès de l'enfant en lui offrant de l'enseignement sur les risques ergonomiques, la position assise adéquate à adopter ainsi

que sur les façons d'ajuster un poste de travail en fonction des dimensions anthropométriques. Pour ce faire, l'utilisation d'un programme d'hygiène posturale peut s'avérer pertinent. De plus, afin de favoriser l'apprentissage, des aides visuelles comme des affiches devraient être utilisées dans les classes. Les ergothérapeutes devraient aussi s'assurer que les enseignants ainsi que les parents aient les connaissances relatives quant à la position assise ergonomique afin de permettre la consolidation des acquis chez les jeunes ainsi que la généralisation dans les autres milieux de vie (ex. : domicile, milieu de garde).

7.3 Recommandations aux ergothérapeutes

Voici la somme des recommandations qui ont été suggérées aux ergothérapeutes en ce qui concerne la position assise ergonomique des enfants à l'école afin de prévenir ou réduire l'inconfort et la douleur musculosquelettique.

Tableau 1

Recommandations en lien avec l'environnement

Hauteur de l'assise	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Les pieds de l'enfant doivent reposer sur le sol ou sur un appui-pieds.
Profondeur de l'assise	<ul style="list-style-type: none"> ♦ La profondeur de l'assise devrait permettre un dégagement derrière les genoux de l'enfant d'environ trois doigts.
Dossier de la chaise	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Le dos de l'enfant devrait être le plus droit possible en position assise. ♦ Le dossier de la chaise devrait être confortable et devrait supporter le dos de l'enfant.
Hauteur du bureau	<ul style="list-style-type: none"> ♦ La hauteur du bureau devrait être suffisante pour permettre le support des avant-bras lors des tâches papier-crayon. ♦ Le dégagement sous le bureau devrait permettre à l'enfant de glisser ses jambes en dessous afin qu'il puisse travailler près de la table.

Recommandations en lien avec l'environnement (suite)

Inclinaison	<ul style="list-style-type: none"> ♦ L'angle tronc-cuisse ne devrait pas être inférieur à 90 degrés. ♦ Un angle tronc-cuisse supérieur à 90 degrés et inférieur à 135 degrés est à privilégier. Pour ce faire, la table de travail et l'assise devraient avoir une inclinaison de 10 à 15 degrés pour les tâches papier-crayon.
Ajustement ou adaptation du poste de travail	<ul style="list-style-type: none"> ♦ L'ergothérapeute devrait adapter les postes de travail des enfants aux besoins par l'utilisation d'équipement ou d'aides techniques. ♦ Les postes de travail ajustables devraient être utilisés prioritairement. Les ergothérapeutes devraient encourager les établissements scolaires à se procurer des chaises et des bureaux ajustables. Sinon, il devrait il y avoir au moins deux grandeurs de mobilier ainsi que de l'équipement/aide-techniques disponibles (ex. : coussins angulés, surélévation de chaise/bureau, plan incliné, etc.) pour adapter les postes de travail aux besoins individuels des enfants. ♦ Le mobilier scolaire devrait être ajusté/adapté quelques fois par année afin de répondre à la croissance de l'enfant. ♦ Des aides visuelles comme des affiches devraient être utilisées dans les classes afin de fournir un aide mémoire aux enfants quant à la posture assise adéquate.

Tableau 2

Recommandations en lien avec la personne

- ♦ Les enfants devraient recevoir l'éducation nécessaire afin:
 - de connaître les impacts d'une mauvaise posture;
 - d'être en mesure de comprendre ce qu'est une bonne posture;
 - d'être en mesure d'ajuster eux-mêmes leur poste de travail à l'école.
- ♦ L'ergothérapeute devrait également enseigner les principes d'une position assise adéquate et les façons d'ajuster/adapter les postes de travail aux professeurs et aux parents d'enfants fréquentant l'école afin de permettre la consolidation des acquis et la généralisation dans les autres milieux de vie.

8. CONCLUSION

En conclusion, cet essai avait pour but de développer des recommandations aux ergothérapeutes concernant la position assise des enfants à l'école afin de prévenir ou de diminuer l'inconfort et la douleur musculosquelettique. Pour ce faire, une revue compréhensive de la littérature a été faite et une analyse des données recueillies en fonction des principes du schème de référence biomécanique fut menée.

Cet essai a démontré qu'une problématique réelle semble exister en ce qui concerne les postes de travail pour les enfants à l'école. Des lignes directrices quant à la position ergonomique à privilégier pour les enfants en milieu scolaire sont donc nécessaires. Toutefois, puisque peu d'études se sont penchées sur cette question et que les données recueillies faisaient parfois l'objet d'études de faible qualité, les recommandations n'ont pu être aussi complètes et précises que souhaité.

Néanmoins, des recommandations furent proposées quant à la position assise à privilégier pour les enfants à l'école. Les recommandations émises sont un bon point de départ et elles pourront être utilisées par les ergothérapeutes travaillant en milieu scolaire afin de réduire l'inconfort et la douleur musculosquelettique de leurs clients et de favoriser leur rendement occupationnel dans les activités scolaires. De plus, l'ergothérapeute a certainement un rôle à jouer dans l'établissement d'un programme

visant à outiller les enseignants pour qu'ils puissent inculquer de saines habitudes posturales chez les jeunes Québécois.

Nécessairement, des études plus poussées devront être faites afin de valider l'utilité et l'efficacité des recommandations proposées ou d'un programme d'éducation sur les saines habitudes posturales. Ultimement, l'accumulation d'études sur ce sujet permettra de développer des lignes directrices fondées sur des données probantes solides.

RÉFÉRENCES

- Agha, S.R. (2010). School furniture match to students' anthropometry in the Gaza Strip, *Ergonomics*, 53 (3), p.344-354.
- Balagué, F., Dutoit, G., Waldburger, M. (1988). Low back pain in schoolchildren : An epidemiological study. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medecine*, 20, p.175-179.
- Balagué, F., Skovron, M.L., Nordin, M., Dutoit, G., Waldburger, M. (1995). LBP in school children: a study of familial and psychological factors. *Spine*, 20, p.1265-1270.
- Bass, A.A., Delmas, P.D., Pearce, G., Hendrich, E., Tabensky, A. & Seeman, E. (1999). The differing tempo of growth in bone size, mass, and density in girls region-specific. Dans Lueder, R., & Berg Rice, V.J. (Eds.), *Ergonomics for children: designing products and places for toddlers to teens*, Taylor & Francis, p.721-751.
- Bennet, C.L. (2008). Child use of technology at home. Dans Lueder, R., & Berg Rice, V.J. (Eds.), *Ergonomics for children: designing products and places for toddlers to teens*, Taylor & Francis, p.573-604.
- Bernard, B.P. (1997). Musculoskeletal disorders and workplace factors. In Jacobs, K. (2008), *Ergonomics for therapists* (3e Eds), Mosby Elsevier. 460p.
- Branton, P. (1969). Behavior, body dynamics and discomfort. *Ergonomics*, 12, p.316-327.
- Bridger, R.S., (2003). *Introduction to ergonomics* (2nd Eds.). Taylor & Francis, London & New-York. p.102.
- Candy, E., Shepstone, L., Watts, R. (2004). Does the introduction of a simple wedge to school seating reduce adolescent back pain? *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 11 (10). p.462-465.
- Colangelo, C. (1999). The biomechanical frame of reference. Dans Kramer, P. & Hinojosa, J. (Eds.), *Frames of references for pediatric occupational therapy* (2nd ed.), Williams & Wilkins, p.257-322.
- Chaffin, D & Andersson, G. (1984). *Occupational biomechanics*, Wiley & Sons, New York.

- Erez, A.B-H., Shenkar, O., Jacobs, K., Gillespie, R.M. (2008). Ergonomics for children and youth in the educational environment. Dans Jacobs, K. (3e Eds). *Ergonomics for therapists*, Mosby Elsevier. 460p.
- Finnish Institute of Occupational Health (1986). Dimensions of the work place. *Ergon Bull*, p. 3-11.
- Gonçalves, M.A., Arezes, P. (2012). Postural assessment of school children : an input for the design of furniture. *Work*, 41, p.876-880.
- Gunning, J.L., Callaghan, J.P., McGill, S.M., (2001). Spinal posture and prior loading history modulate compressing strength and type of failure in the spine : A biomechanical study using a porcine cervical model. Dans Kumar, S. (2e Eds). *Biomechanics in Ergonomics*, Taylor & Francis Group. p.89-102.
- Hedge, A., & Lueder, R. (2008). School furniture for children. Dans Lueder, R., & Berg Rice, V.J. (Eds.), *Ergonomics for children: designing products and places for toddlers to teens*, Taylor & Francis, p.721-751.
- International Ergonomics Association (2000). (Consulté en ligne le 11 mai 2012). http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html
- Keegan, J.J. (1953). Alteration of the lumbar curve related to posture and seating. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 35-A, p.589-603.
- Ketola, R., Toivonen, R., Hakkanen, M., Luukkonen, R., Takala, E-P. and Viikari-Juntura, E., (2002). Effects of ergonomic intervention in work with video display units. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 28, 18-24.
- Koskelo, R., Vuorikari, K., Hänninen, O. (2007). Sitting and standing postures are corrected by ajustable furniture with lowered muscle tension in high-school students. *Ergonomics*, 50 (10), p.1643-1656.
- Limon, S., Valinsky, L.J., Ben-Shalom, Y. (2004). Risk factors for low back pain in the elementary school environment, *SPINE*, 29 (6), p.697-702.
- Linton, S.J., Hellsing, A-L., Halme, T., Akerstedt, K. (1994). The effects of ergonomically designed school furniture on pupils' attitudes, symptoms and behavior. *Applied Ergonomics*, 25(5). p.299-304.
- Mandal, A.C. (1982). The correct height of school furniture. *Human Factors*, 24, p. 257-269.
- McMillan, I.R. (2006). Assumptions underpinning a biomechanical frame of reference in occupationnal therapy. Dans Duncan, E. (4e Eds). *Foundations for practice in occupational therapy*, Elsevier, p.348.

- Mendez, F.J. & Gomez-Conesa, A., (2001). Postural hygiene program to prevent low back pain. *SPINE*, 26 (11), p.1280-1286.
- Molenbroek, J.F.M., Kroon-Ramaekers, Y.M.T., Snijders, C.J. (2003). Revision of the design of a standard for the dimensions of school furniture, *Ergonomics*, 46 (7), p.681-694.
- Mohd, A.K., Zailina, H., Shamsul, B.M.T., Nurul, A.M.A., Modh, A.M.N., Syazwan, A.I. (2010). Neck, upper back and lower back pain and associated risk factors among primary school children. *Journal of Applied Sciences*, 10 (5), p.431-435.
- Nigg, B.M. (2007) Definition of biomechanics. Dans Nigg, B.M. & Herzog, W. (3e Eds), *Biomechanics of the musculo-skeletal system*, Wiley, 671p.
- Nurul Asyikin, M.A., Shamsul, B.M.T., Mohd Shahrizal, D., Mohamad Azhar, M.N., Mohd Rafee, B., Zailina, H. (2009). Neck, shoulder, upper and lower back pain and associated risk factors among primary school children in Malaysia, *Journal of Medical Safety*, 2, p.37-47.
- Panagiotopoulou, G., Christoulas, K., Papanicolaou, A., Mandroukas, K. (2004). Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Applied Ergonomics*, 35, pp.121-128.
- Parcells, C., Stommel, M., Hubbard, R.P. (1999). Mismatch of classroom furniture and student body dimensions. *Journal of adolescent health*, 24, p.265-273.
- Park, J-H. & Kim, J-S. (2011). Effects of spinal health educational programs for elementary school children. *Journal for Specialists in Pediatrics Nursing*, 16, p.121-129.
- Regroupement des ergothérapeutes du milieu scolaire, (2007). *Au delà de la réadaptation : l'ergothérapeute à l'école*. (consulté en ligne le 18 mai 2012) http://www.fppe.qc.ca/index_doc/ergotherapie.pdf
- Saarni, L., Nygard, C-H., Rimpela, A., Nummi, T., Kaukiainen, A. (2007). The working posture among schoolchildren - A controlled intervention study on the effects of newly designed workstations. *Journal of School Health*, 77 (5), p.240-247.
- Saarni, L., Nygard, C-H., Rimpela, A., Nummi, T., Kaukiainen, A. (2009). Comparing the effects of two school workstations on spine positions and mobility, and opinions on the workstations - A 2 years controlled intervention. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39, p.981-987.

- Smith, E.R. (2008). Seating. Dans Jacobs, K. (3e Eds), *Ergonomics for therapists* Mosby Elsevier. 460p.
- Spaulding, S.J. (2008). Basic Biomechanics. Dans Jacobs, K. (3e Eds), *Ergonomics for therapists*, Mosby Elsevier. 460p.
- Szpalski, M., Gunzburg, R., Balagué, F., Nordin, M. & Mélot, C. (2002). A 2-year prospective longitudinal study on low back pain in primary school children. *Europe Spine Journal*, 11, p. 459-464.
- Syazwan, A.I., Mohamad Azhar, M.N., Anita, A.R., Azizan, H.S., Shaharuddin M.S., Muhamad Hanafiah, J., Muhaimin, A.A., Nizar, A.M., Mohd Rafee, B., Mohd Ibthisham, A., Kasani, A. (2011). Poor sitting posture and heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomic school education intervention program. *Journal of Pain Research*, 4, p.287-296.
- Szeto, G.P.Y., Straker, L., Raine, S., (2002). A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Applied ergonomics*, 33, p.75-84.
- Townsend, E.A., Polatajko, H.J., Craik, J. (2008). Modèle Canadien du Rendement Occupationnel et de Participation (MCRO-P). Dans Townsend, E.A., & Polatajko, H.J., (Eds.), *Faciliter l'occupation : L'avancement d'une vision de l'ergothérapie en matière de santé, bien-être et justice à travers l'occupation*. Ottawa (ON) : CAOT Publications ACE.
- Wells, R., Van Eerd, D., Hägg, G. (2004). Mechanical exposure concepts using force as the agent. Dans Kumar, S. (2e Eds), *Biomechanics in Ergonomics*, Taylor & Francis Group. p.89-102.
- Wright-Ott, C. (2010). Mobility. Dans Case Smith, J., & O'Brien, J.C. (6e Eds), *Occupational therapy for children*, Mosby Elsevier, p.621-648.
- Yeats, B., (1997). Factors that may influence the postural health of schoolchildren. *Work*, 9 (1), p.45-55.

ANNEXE 1

Tableau 3

Extraction des données

Auteurs/ année	Objectif (s)	Sujet/ Échantillon; Taille; Âge	Méthode	Mesure des résultats/ Variables	Principales conclusions
ENVIRONNEMENT					
Saarni et coll., (2007)	Investiguer les effets d'une chaise ajustable individuellement de type selle et d'un bureau avec courbe confort et support pour les avant-bras comparativement au poste de travail conventionnel.	n = 97 enfants : - 47 dans une école avec intervention - 50 dans le groupe contrôle - Entre 12 et 14 ans	Étude longitudinale sur un an	- Enregistrement vidéo - Analyse de la posture OWAS - Analyse statistique descriptive - Les variables étaient la position du cou et du dos lors de la position assise en classe	La chaise ajustable individuellement de type selle et le bureau avec courbe confort et support pour les avant-bras améliorent la posture du dos et du cou lors des cours à l'école comparativement au poste de travail conventionnel.

Saarni et coll., (2009)	Investiguer les effets d'une chaise ajustable individuellement de type selle et d'un bureau avec courbe confort sur la position et la mobilité de la colonne vertébrale des enfants et de leurs opinions comparativement au poste de travail conventionnel.	n = 47 enfants : - 27 Gr. avec intervention - 20 Gr. contrôle. - Entre 12 et 14 ans	Étude longitudinale de 24 mois	<ul style="list-style-type: none"> - Position de la colonne vertébrale (Goniomètre) - Opinions du poste de travail (Échelle visuelle analogue) - Analyse statistique descriptive 	<p>Les résultats n'ont démontré aucune différence statistique significative entre les 2 groupes suite aux 24 mois de suivi. En effet, les résultats de l'étude précédente (2007) se sont graduellement estompés et les élèves ont repris leur posture assise individuelle malgré le nouveau poste de travail.</p> <p>Toutefois, le temps d'exposition au nouveau poste de travail a été de seulement 52,4%, ce qui est une limite importante de l'étude.</p> <p>L'opinion des</p>
--------------------------------	---	--	--------------------------------	---	---

					enfants sur le poste de travail s'est améliorée durant les 12 premiers mois, mais les effets étaient temporaires.
Koskelo et coll., (2007)	Comparer les effets, pendant 24 mois, de l'utilisation d'un pupitre et d'une chaise de type selle ajustables à un pupitre et une chaise traditionnels non-ajustables par rapport aux postures, à la force des muscles du tronc et aux tensions musculaires en classe, au niveau de douleur ainsi qu'à l'apprentissage des écoliers de 16 -18 ans.	n = 30 étudiants volontaires - 16 filles - 14 garçons - 16 ans au début de l'étude	Étude longitudinale comparative sur 24 mois - 1 groupe avec fourniture scolaire non ajustable - 1 groupe avec fourniture scolaire ajustable	- Analyse de la posture - Tension musculaire mesurée par EMG - Questionnaire de satisfaction - Résultats scolaires - Analyse statistique descriptive - ANOVA - coefficient de pearson - test de <i>student</i> et Wilcoxon	Les résultats suggèrent que l'utilisation du mobilier ajustable a amélioré non seulement la posture dans l'immédiat, mais a également amélioré la posture debout en réduisant la cyphose et lordose. Certains étudiants avaient des scoliozes mineures qui sont disparues à la suite de

l'intervention.

Aussi, les étudiants ont rapporté moins de douleur et de maux de tête ainsi que de meilleurs résultats scolaires.

Gonçalves & Arezes, (2012)	Identifier les effets des types de fournitures scolaires sur la posture du cou et du dos des enfants à l'école.	n = 20 étudiants Niveau scolaire : 2 ^e à la 4 ^e année	Analyse vidéo de 3 situations différentes : a) fourniture traditionnelle (bureau plat et chaise avec dossier incliné vers l'arrière de 5°) b) chaise traditionnelle avec dossier incliné vers l'arrière de 5° et bureau incliné de 12° c) chaise avec assise inclinée de 12° vers	Un vidéo de 15 minutes a été enregistré pour chacune des 3 stations et pour chacun des 20 enfants.	Une réduction de la flexion du cou et du tronc, qui préserve les courbes naturelles de la région cervicale et lombaire est possible par l'utilisation des meubles (table et chaise) avec surfaces inclinées.
---------------------------------------	---	--	--	--	--

			l'avant et bureau incliné de 12°		
Mandal (1982)	Déterminer la hauteur favorite des étudiants en ce qui concerne le mobilier scolaire	- n = 80 - étudiants entre 7 et 50 ans	- chaise hydraulique et table ajustable	- préférences des étudiants	Les étudiants ont préférés les positions plus élevées - l'auteur suggère que la table de travail doit être au moins à la mi-hauteur de la personne et que le siège devrait être au moins au tiers de sa hauteur. - le siège et la table devraient pouvoir s'incliner vers l'avant de 10 à 15 degrés
Linton et coll., (1994)	Étudier les effets de l'implantation de chaises et de bureaux ergonomiques chez les élèves.	Étudiants de 4 ^e année (9-10 ans en moyenne) Gr. expérimental (n = 46) Gr. contrôle (n = 21)	Devis avant-après avec groupe témoin. Gr. expérimental : poste de travail ergonomique : - table de travail avec	Observations comportementales; Questionnaire à 26 items sur les données sociodémographiques/la posture/le confort/la douleur.	Les meubles ergonomiques ont été appréciés au sein des classes et les étudiants ont rapporté y être assis plus confortablement et adéquatement. Ils ont également

			<p>plan incliné - chaise avec devant de l'assise courbée et support pour les pieds</p> <p>Gr. Contrôle : poste de travail traditionnel (bureau plat et chaise assise- dossier à 90°)</p>	<p>eu moins de maux de tête et de dos ainsi que moins de fatigue que le groupe contrôle. Toutefois, il n'y a pas eu d'amélioration nette des comportements posturaux.</p>
Agha, (2010)	<p>Comparer les mesures anthropométriques d'étudiants aux dimensions de la fourniture scolaire et déterminer si elles concordent. Deux designs sont proposés par la suite pour améliorer l'adéquation entre les enfants et le mobilier.</p>	<p>n = 600 garçons entre 6 et 11 ans de cinq écoles primaires.</p>	<p>- mesures anthropométriques en position assise</p>	<p>Les résultats suggèrent qu'il y a une inadéquation entre les dimensions anthropométriques des enfants qui ont participé à l'étude et le mobilier scolaire disponible. La profondeur et la hauteur du siège ainsi que la hauteur du pupitre étaient en</p>

					inadéquation dans 99,8 % des cas. L'étude suggère que la disponibilité de deux grandeurs de mobilier améliorerait grandement la situation. Une autre solution serait d'opter à l'avenir pour des postes de travail ajustables.
Candy et coll., (2004)	Investiguer si l'utilisation d'un coussin angulé de 10 degrés sur un siège normal à l'école peut diminuer l'intensité et la fréquence de la douleur au dos	n = 48 (22 gr. contrôle et 26 gr. intervention) Étudiants âgés entre 16 et 18 ans	Étude pilote	- intensité et location de la douleur	L'utilisation du coussin a réduit significativement l'incidence et les niveaux de la douleur.
PERSONNE					
Park & Kim, (2011)	Examiner les effets d'un programme d'éducation de la santé de la colonne vertébrale en ligne en comparaison à un	n = 88 étudiants de 5 ^e année provenant de trois écoles Groupe 1 (n = 28) :	Devis pré-test et post-test à groupe contrôle non équivalent - sur quatre semaines	- Questionnaire sur les connaissances - Analyse statistique descriptive	Avant l'intervention, tous les enfants présentaient un faible niveau de

	programme traditionnel pour les enfants fréquentant l'école primaire.	programme en ligne Groupe 2 (n = 29) : Instruction traditionnelle Groupe 3 (n = 31) : Groupe contrôle sans intervention	(une session d'intervention par semaine)	L'analyse des données pour vérifier l'homogénéité des caractéristiques générales et de la douleur ressentie dans les groupes. - chi-carré - test de Fisher - ANOVA	connaissances sur la santé vertébrale. Tous les enfants ayant reçu de l'instruction, en ligne ou traditionnelle, ont démontré un plus haut niveau de connaissance par rapport au groupe contrôle. Les programmes en ligne et traditionnel se sont avérés aussi efficaces.
Méndez & Gomez-Conesa, (2001)	Améliorer le niveau de connaissance et d'habiletés motrices à l'aide d'un programme d'hygiène posturale afin de prévenir le développement des symptômes douloureux au bas du dos.	n = 106 enfants de 3 ^e année (neuf ans)	Devis mixte quasi-expérimental 3 x 4	Le programme inclut 11 sessions	Les résultats de cette étude supportent l'hypothèse que des programmes qui impliquent de la pratique et des stratégies de motivation transmettent des

					connaissances et habitudes sur la santé plus efficacement que la simple transmission d'informations.
Syazwan et coll., (2011)	Évaluer un programme multidisciplinaire d'éducation ergonomique désigné à réduire les risques de problèmes musculosquelettiques en réduisant le poids des sac à dos et en corrigeant la mauvaise posture assise.	n =153 enfants âgés de 8 à 11 ans - gr. intervention (n = 78) - gr. contrôle (n = 75)	Étude quasi-expérimentale non-randomisée Programme : - rencontre de 30 min. par un instructeur -stratégies pour minimiser la douleur - affiches, dépliants et court vidéo sur l'ergonomie	- Questionnaire sur les données sociodémographiques et sur les facteurs de risques ergonomiques, - Test sur la conscience ergonomique - <i>Rapid upper limb assessment</i> (RULA)	Les résultats ont démontré une amélioration significative chez les enfants du groupe qui ont reçu le programme d'intervention, puisqu'ils ont montré une augmentation progressive de leurs connaissances sur les risques ergonomiques à l'école.

ANNEXE 2

Tableau 4

Exemple d'un programme d'éducation posturale (Mendez & Gomez-Conesa, 2001)

Table 3. Description Showing the Session Content of the Postural Hygiene Program

Sessions	Education	Training	Application
1A	Healthy postural habits	Lying down Sitting down, resting Picking up and carrying schoolbag	Postural behaviors
1B	Respiratory system	Diaphragmatic breathing Strengthening of abdominal muscles Rocking of pelvis	Self-monitoring
2A	Curvature of spine Vertebrae	Lying down Getting up Washing hands	Postural behaviors
2B	Ischiotibial musculature	Stretching of ischiotibials Strengthening of dorsal erector muscles	Self-monitoring
3A	Intervertebral discs Movement of spine	Correction of curvature of spine Sitting down, writing Sitting down, eating Picking up light object on floor	Postural behaviors
3B	Review (1B, 2B)	Review (1B, 2B) Knee bending	Self-monitoring
4A	Development of spine and differences according to age, gender, and build	Carrying weights Picking up heavy object on floor	Postural behaviors Self-monitoring
5A	Repercussions of postural habits in spine development and in back pain and injuries	Moving a wardrobe Taking down object from a high shelf Carrying a bag with a long strap	Postural behaviors Self-monitoring
6A	Muscular training in prevention of dorsal injuries Low back intradiscal pressure	Getting in and out of a car Transporting a wheelbarrow	Postural behaviors Self-monitoring
7A	Cushioning effect of intervertebral discs Postural stress situations Biped posture in human beings	Sitting down and getting up from a chair without damaging the low back	Postural behaviors Self-monitoring
8A	General review	General review	Postural behaviors Self-monitoring

Session A = postural hygiene knowledge and behaviors, Session B = physiotherapy exercises.

Tableau 5

Exemple 2 d'un programme d'éducation posturale (Park & Kim, 2011)

Table 1. Topics and Contents of Spinal Health Educational Programs

Week (session)	Topic	Contents
1st week	Let's learn about spine.	Review basic anatomy of the spine Functions of the spine
	The spine is sick.	How spinal problems may develop The importance of good posture for children
2nd week	Let's learn about correct position.	Care of the spine Learn about good and bad position Body mechanics
	Back muscle strengthening exercise.	Stretching, pelvic tilt, knee to chest, crunch, back extension, trunk twist, cat/horse back, sit and reach, leg extension, lateral trunk stretch, arm/leg lift, crunch with twist
3rd week	Good foods for spinal health.	Nutrition for a healthy spine and body Food tower Junk food
	Safe backpack use	4 steps to safe backpack use Choose right Pack right Lift right Wear right
4th week	Correct position for computer work	Computer station ergonomics Good body posture for seated position at computer Healthy computing Visual display terminal syndrome Computer workstation health and safety
	I don't like bad position	Turtle neck Computer back