ميكانيكة صعود الدرج بالحقيبة المدرسية وبدونها على طالب المدرسة

خالد محمد عطيات

شاهر حسن الطورة

الملخص

هدفت هذه الدراسة للتعرف الى ميكانيكية صعود الدرج بالحقيبة المدرسية وبدونها على طالب المدرسة، حيث تم دراسة الفرق في زوايا الاداء لحركة الركبة والفرق في انحناء الجذع عند الصعود الدرج مع حقيبة وبدونها والى التعرف على مقدار الشد المترتب على عضلات اسفل الظهر. وقد تم اجراء التجربة على مدرج الجماهير الخاص بمضمار العاب القوى اللجنة البارالمبية وتكونت عينة الدراسة من طالب واحد (دراسه حاله) بعمر (١٦) سنة في المرحلة الثانوية وتم استخدام برنامج التحليل الحركي كينوفا لتحليل الاداء والحركة. وأظهرت النتائج ان زوايا الركبة في حالة حمل الحقيبة تكون حادة واقل غالبا من زاوية ٩٠° وذلك لوجود الحقيبة على الظهر . بينما كانت الزوايا للطالب بدون الحقيبة منفرجة وفوق ٩٠° درجة، وتظهر النتائج ان زوايا ميلان الظهر للإمام كانت اكبر عند الطالب وهو يحمل الحقيبة وذلك لان الوزن للحقيبة والمساوي ٨ كغم يشكل وزن زائد على عضلات الظهر ويجعل الجسم يميل للإمام ليحاول الوصول الى تحقيق التوازن والمحافظة على توزيع الثقل على القدمين بالتساوي وخصوصا عند صعود الدرج ، بينما تقل زوايا الميلان للطالب بدون الحقيبة لان الوزن والضغط على عضلات اسفل الظهر تكون اقل . وبينت الدراسة مقدار الشد والمقاومة المؤثره على العضلة الظهريه العاملة ونجد ان زيادة الوزن المترتب على عضلات اسفل الظهر من خلال زيادة وزن الحقيبة قد شكل عبء اضافي على عضلات اسفل الظهر حيث كانت مقدار الزيادة الناتجة من وزن الحقيبة (١٣١،٥٥٦) نيوتن، وهذا يؤدي الى ميلان الجذع للإمام لمحاولة التغلب عليه. ويقع مركز ثقل الجسم في منطقة الجذع وهي اكبر منطقة وزنا بالنسبة للوزن الكلي للجسم وعندما يحمل الطالب حقيبة فإن الوزن يزداد وهذا الوزن الزائد على الظهر يدفع بالجسم للخلف وبالتالي اختلاف مكان مركز الثقل، وهنا يحاول الجسم المحافظة على مركز الثقل من خلال الميلان للإمام لتحقيق التوازن في الجسم عند صعود الدرج، وبالتالي يحدث الضغط على عضلات اسفل الظهر. واستنتج الباحثان الحقيبة المدرسية تشكل عبء على طلاب المدارس بسبب وزنها، حيث يفضل ان لا يزيد وزنها عن ١٠٪ من وزن الطالب، وان صعود الدرج اثناء حمل الحقيبة يشكل ضغط على عضلات اسفل الظهر عن طلبة المدارس وهذا يجعل الطالب يميل الى الامام بجذعه عند حمل الحقيبة لكي يتغلب على الوزن الزائد ، كما توجد مشاكل صحيه بسبب وزن الحقيبة كالألم في الكتفين والظهر والرقبة ويوصي الباحثان انه يجب توعية الطلبة في المدارس من قبل المعلمين بالطريقة السليمة لصعود الدرج ونزوله سواء اثناء حمل الحقيبة او بدونها، ومحاولة التخفيف من وزن الحقيبة المدرسية الى ما نسبته فقط (٥٪) من وزن جسم الطالب فقط .

المقدمة :

إن حركة الصعود والنزول على الدرج من بين أكثر أنواع التمارين المفيدة جدا لاستخدامها من قبل الاشخاص ، ولكن معظم الناس حاليا أصبح يفضل استعمال الدرج الكهربائي للصعود إلى الطوابق العالية وتم الاستغناء بشكل كبير من البعض عن استخدام الدرج لاعتقادهم بأنه يسبب مشاكل كبيرفي مفاصل الركب وفقرات اسفل الظهر ، وكما يميل البعض الى السرعة حيث يعتبر الدرج الكهربائي وسيلة اسرع للصعود للطوابق العالية ولكن على العكس من ذلك فقد اثبتت دراسة لمعهد جمعية أمراض القلب التشيكية ان الجري اثناء صعود البنايات حتى الطابق العاشر يقوي عضلة القلب وينظم ضربات القلب ويحافظ على وزن وصحة الجسم ويزيد من اللياقة البدنية وقوة العضلات.

وأشارت الجامعة الألمانية للوقاية والإدارة الصحية بمدينة زاربروكين " أن صعود نحو ٤٠٠ درجة من درجات السلم في اليوم يعادل ممارسة رياضة الجري لمدة ١٥ دقيقة متواصلة مثلاً ‹› ، موضحة أن صعود الدرج يعمل على تدريب عملية التنفس لدى الإنسان وكذلك الجهاز القلبي الوعائي لديه وكلا من عضلات الأرداف والفخذين وباطن ألساق لافتةً إلى أنه يُساعد أيضاً على تحسين أداء عملية التمثيل الغذائي بالجسم. ومن التأثيرات الإيجابية الأخرى لصعود الدرج على صحة الإنسان بشكل عام، أنه يزيد قدرة الإنسان على بذل الجهد ويعمل على تقليل حجم محيط الخصر وكذلك يُسهم في المحافظة على نسبة ضغط الدم ونسبة الكولسترول الضار بالجسم (LDL).

وأضافت ايضا: "يتميز صعود الدرج بأنه من التدريبات البدنية غير المكلفة التي لا تتطلب أية أجهزة ولا تستلزم الذهاب إلى صالة اللياقة البدنية ، حيث يُمكن أن يمارسها الإنسان في كل مكان تقريبا، سواء أثناء طريقه إلى العمل أو في مكان العمل ذاته أو عند التسوق أو في أماكن أخرى ‹›.

وعن طريقة التدريب قالت ايضا :›› من الأفضل أن يبدأ الإنسان في صعود الدرج ببطء ، بحيث يستمر على هذا النحو في الدور الأول بأكمله ، ثم يُزيد من سرعته شيئاً فشيئاً في الأدوار التالية. كما يُمكن أن يصعد درجتين في خطوة واحدة، على أن يقوم بذلك بقدمه كاملة تارة ، وبمقدمة باطن قدمه تارة أخرى ‹›.

وأشارت الجامعه الألمانية إلى أن الدرج الصغير المكون من ١٠ إلى ٢٠ درجة يُعد مناسباً جداً في بادئ الأمر، وأوصت بالتبديل بين سرعة المشي والجري أثناء صعود الدرج وكذلك بزيادة حركة الأذرع مع الحركة لافتةً إلى ضرورة التحرك بشكل عام على نحو مدروس لتجنب الانزلاق من فوق الدرج .

وهذا بطبيعة الحال ينطبق على طلاب المدارس الذين يمارسون هذا التمرين يوميا بدون انتباه منهم وبدون شكل مدروس ومنظم حيث يصعدون الدرج في اليوم الواحد عشرات المرات أثناء الفرصة المدرسية وبين الحصص، وهذا يعتبر وقت جيد وكافي للطلبة، ولكن المشكلة تكمن في عدم استعمال الدرج بالشكل المثالي من قبل الطلاب، لعدم معرفتهم بالطريقة الصحيحة لصعود الدرج، وتكمن اخطار المشكلة في ان الطلبة يأتون الى المدارس يوميا يحملون الحقائب المحملة بالكتب ووزنها يعتبر

كبيرا بالنسبة للطلبة على اختلاف اعمارهم .

وتعتبر الحقائب المدرسية من اكبر المشاكل التي يمكن ان يكون لها الاثار السلبية على الطلاب في المدارس حيث يعتبر وزن الحقيبة عبأ كبيرا على عضلات اسفل الظهر اذا كان مرتفعا ، فقد حددت الجمعية الامريكية للعلاج الطبيعي ان الوزن المثالي للحقيبة المدرسية يجب ان لا تزيد عن (١٠-١٥٪(من وزن الطالب ، وهذه النسبة تعتبر جيده كلما كان الطالب في المراحل الدراسية المتقدمة ، ولكنها تعتبر غير مناسبة كلما قل العمر في المراحل الاساسية ، لأنها تسبب مشاكل كبيرة على الاكتاف والعمود الفقري للطلاب وقد اوصت القلاف «(٢٠١٣) بخفض وزن الحقيبة الى (٥٪) فقط من وزن الطلبة لكي يتناسب مع صعود الدرج .

وقد تم تقسيم الحقائب المدرسية الى انواع مختلفة حسب طريقة حملها ، فمنها ما يحمل على الكتفين ونوع اخر يحمل على كتف واحدة ونوع يحمل باليد ونوع له عجلات وهو ما ينصح باستخدامه من الطلبة في المراحل الابتدائية ، وتنصح الجمعية الامريكية للعلاج الطبيعي الطلاب بحمل الحقيبة على الكتفين بالتساوي حماية العمود الفقري على ان توضع الكتب الثقيلة بشكل قريب من الظهر ليتم التخفيف من تأثيرها عليه .

ويرى الأطبّاء أنّ حمل ثقل زائد في الحقيبة المدرسية يعرضّ الأطفال لآلام في الرّقبة والذّراعين والكتفين والظّهر وحتّى القدمين . وقد تسبّب أحياناً ضغطاً على القلب والرّئتين نتيجة تشوّه الهيكل العظمي والعمود الفقري الذي يصبح على شكل حرف C ممّا يستلزم عملاً جراحيّاً ولذلك يحذّر الأطبّاء من حمل الأطفال لتلك الحقائب الثقيلة خاصّةً على أحد الكتفين، إذ إ نّ احتمال إصابتهم بأمراض الظّهر حينها ٣٠ ٪ في حين أ نّ الاحتمال يتناقص إلى ٧ ٪ فقط في حال حملها على كلا الكتفين .

كما أنّ حمل الحقيبة على كتفٍ واحدة يسبّب انحناءً جانبيّاً وقد يؤدّي إلى سير الطفل بطريقةٍ غير طبيعيّة ومختلّة ، كما يمكن ان يؤدّي إلى استدارة الظّهر إلى الأمام أو تحدّبه ممّا يؤثّر على شكل الجسم بصورةٍ عامّة وعلى العظام والجملة الحركيّة بصورةٍ خاصّة .

وما يزيد من رعب الأطبّاء والأهل هو أنّ مضاعفات المرض قد لا تظهر بشكلٍ آني في مرحلة الطّفولة ، وإنّما قد تتطوّر مع مرور الأيّام لتظهر في المستقبل على شكل تحدّب في الظّهر أو (الجنف) وهو الميل بالجسم نحو أحد الجانبين . العبد الكريم (٢٠١٢) .

ويرى الباحثون في الجمعيه الامريكيه للعلاج الطبيعي أن حقائب الظهر ذات العجلات خيار جيد للتلاميذ الصغار الذين لا يغيرون فصولهم أو يحتاجون إلى صعود ونزول الدرج بشكل متكرر ، كما توجد مجموعة من الإجراءت الوقائية يتعين أخذها في الاعتبار عند استخدام الحقائب ذات العجلات أيضا ، فيجب أن يكون مقابضها طويلة بدرجة كافية حتى لا يضطر الطفل إلى الالتواء أو الانحناء ، كما يجب أن تكون العجلات كبيرة على نحو كاف حتى لا تهتز الحقيبة أو تنقلب .

اهمية الدراسة :

تكمن اهمية الدراسة في تحديد:

- تلقي الضوء على الفرق بين صعود الدرج بالنسبة لطلبه المدارس بوجود الحقيبة وبدونها .
- توضح مقدار الشد المترتب على عضلات اسفل الظهر عند صعود الدرج اثناء حمل الحقيبة المدرسية وبدونها..
- تحاول تحديد الوضع السليم لصعود الدرج والطرق المناسبة لمراعاه وضع اجزاء الجسم التي تتاثر من صعود الدرج.
- توضح طرق التخفيف من المشاكل الناتجة صحيا على الاكتاف والظهر والركب للطلبة من صعود الدرج بشكل خاطئ.

مشكلة الدراسة :

من خلال الاطلاع على الادب النظري حول اهمية صعود الدرج كتمرين يفيد عضلات الجسم والقلب واللياقة البدنية، وتكرار عمل هذا التمرين من قبل الاشخاص الذين يستخدمون الدرج في مكان عملهم ومنهم طلبة المدارس الذين يكررون استخدامه يوميا بطرق مختلفة حيث هناك من يستخدمه بدون وجود حقيبة مدرسية او مع وجودها وقد لوحظ عدم استخدامه بالطريقة الصحيحة من قبل الطلبة .

ومن خلال عمل الباحثان في القطاع التعليمي الجامعي والمدرسي لوحظ من خلال التعامل مع الطلبة ومشاهدة طريق المشي والصعود والنزول للدرج بوجود الحقيبة تكرار حدوث لصعود الدرج بوضعيات مختلفة وبطرق خاطئة تبعا لوجود الحقيبة، فاختلاف وضعية الظهر بين طالب واخر ووزن الحقيبة المرتفع بسبب وزن الكتب بداخله كان لا بد من دراسة اثار الوزن على اجزاء الجسم والتعرف الى الشد الناتج على عضلات اسفل الظهر.

اهداف البحث :

يهدف هذا البحث الى التعرف :

- التعرف الى زوايا الاداء لحركة الركبة عند صعود الدرج مع حقيبة وبدونها .
- التعرف الى الفرق في انحناء الجذع عند صعود الدرج مع حقيبة وبدونها .
- التعرف الى مقدار الشد المترتب على عضلات اسفل الظهر عند صعود الدرج مع حقيبة وبدونها.

تساؤلات الدراسة :

- هل يوجد فروق بين زوايا الركبة عند صعود الدرج مع حمل الحقيبة وبدونها ؟
- هل يوجد فروق في مقدار انحناء الجذع الى الامام مع حمل الحقيبة وبدونها ؟
- هل يوجد فروق في مقدار الشد المترتب على عضلات اسفل الظهر بالنسبة لحمل الحقيبة أوبدونها؟

مجالات الدراسة :

- المجال الزماني : ١-١١-٢٠١٣ م لغاية ٥١-٢١-٢٠١٣ م .
- المجال المكاني : مضمار العاب القوى الاتحاد الاردني لرياضة ذوي الاحتياجات الخاص (اللجنة البارالمبية الاردنية) .
- المجال البشري : عينة واحدة تم استخدامها ليتناسب مع متطلبات الدراسة .

الدراسات السابقة :

اجرت القطو (٢٠١٢) دراسه هدفت للتعرف الى تأثير الحقائب المدرسية على ظهور الطلاب - دراسة مقطعية لمدارس محافظة طولكرم، حيث قامت بقياس نسبه وزن الحقيبة المدرسية بالنسبه لوزن الطالب وتحديد العلاقه مابين الالام العضلية الحركيه والتعب الناجم عن حمل الحقيبه المدرسية، وقد اشتملت الدراسه ٨٠٠ طالب وطالبة من الصفوف الثالث الى التاسع الاساسي من طلاب مدارس محافظه طولكرم تم أخذهم عن طريق استخدام العينه العشوائية .أستخدمت الأستبانة كأداة لجمع المعلومات من الطالب وتم قياس وزن الطالب ووزن الحقيبة وطول الطالب. وقد أظهرت النتائج ان معدل وزن الحقيبة المدرسية المليئه ٢٦٧, ٥ كغم، ومتوسط نسبة وزن الحقيبة بالنسبة لوزن الطالب ١٢،٣٦٤٪. وأيضا ٧٣ ٪ من الطلاب يحملون حقائب مدرسية تزن ١٠٪ أو أكثر من وزن أجسامهم . وفيما يتعلق بالالام الناتجة عن حمل الحقيبة المدرسية فأن ٤٧ ٪ من الطلاب يشكون من الام في الكتف ، ٦, ٢١٪ يشكون من الم أسفل الظهر و٢, ١٨٪ يشكون من ألم في الرقبه. اضافة الى ذالك٤, ٣٨٪ من الطلاب يشعرون بالتعب باستمرار اثناء حمل الحقيبه المدرسية. واوصت الباحثة انه يجب على وزارة الصحة ووزارة التربية والتعليم العمل جاهدة من أجل وضع خطة وطنية لتوفير ما يسمى ب» الكتاب الالكتروني» لكل الطلبة . بالاضافة الى اتخاذ التدابير الوقائية لحل هذه المشكله الصحية ، وان يكون هناك برنامج توعوي للجميع بكيفية التعامل مع الحقيبة المدرسية .

اجرت القلاف (٢٠١٣) دراسة بعنوان تأثير وزن الحقيبة المدرسية على التوازن وآلام الجهاز الحركي لدى طالبات المدارس هدفت الى قياس معدل وزن الحقيبة المدرسية ونسبتها إلى وزن الجسم، ودراسة تأثير وزن الحقيبة المدرسية على قوام مستوى الكتفين، وتأثير وزن الحقيبة المدرسية على آلام الجهاز العضلي الحركي وكذلك دراسة تأثير وزن الحقيبة المدرسية على التوازن المتحرك لدى طالبات المدارس في منطقة الرياض في المملكة العربية السعودية، واشتملت الدراسة على ١٧٥ طالبة من المدارس الحكومية في المرحلة المتوسطة من عمر ١٢ إلى ١٥ سنة.وتم توزيع الاستبيان وعمل اختبار التوازن المتحرك للطالبات، وتوصلت ان اكثر الالم هي آلام الكتف (٤٣ ٪) ، ويليها آلام الظهر والرقبة، وأن معظم الطالبات يشعرن بأن حقيبتهن المدرسية ثقيلة الوزن (١, ٤٥ ٪) ، وأن متوسط وزن الحقيبة المدرسية هو ٤،٥٧ كيلو غرام ويتراوح بين ٢،١٠- ٧،٤٠ كيلو غرام ومتوسط نسبة وزن الحقيبة لوزن الجسم هو

١٠،٠٨٪ ويتراوح بين ٤,٥٤- ١٩،٧٦٪ . كما أوضحت النتائج أن هناك اختلالاً في التوازن المتحرك للطالبات أثناء حملهن للحقيبة المدرسية في عدة متغيرات ، وأوصت الباحثة الأهل باختيار الحقيبة التي تحمل على كتفين خلف الظهر .

اجراءات الدراسة :

- منهج الدراسة : تم استخدام المنهج التجريبي بطريقته التحليليه لمناسبته لهذه الدراسة
- مجتمع الدراسة : تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب المدارس المسجلين في كشوفات وزارة التربيه والتعليم للعام ٢٠١٣-٢٠١٤م .
- عينه الدراسة : تم اختيار العينة للدراسة من مجتمع الدراسة وهي طالب واحد (دراسة حاله) بعمر (١٦) سنة في المرحلة الثانوية .

- اجراءات الدراسة :

- تم تجهيز المكان الخاص للتصوير وتحديد اماكن الكاميرا والطالب والبيانات الخاصة بهم على النحو التالي :

- البعد بين الكاميرا والطالب : ٨ م
- ارتفاع الكاميرا عن الارض :١٠٣سم
- كتلة الطالب : ٧٥ كغم
- طول الطالب :١٦٨سم
- وزن الحقيبة : ٨ كغم وهي تقريبا معدل وزن الحقائب لطلاب المدارس .

- تم التصوير لاكثر من مرة بالكاميرا ، ثم تحديد الفيلم المناسب للتحليل .
- تم استخدام برنامج التحليل الحركي كينوفا لتحليل الحركة .
- تم بدء التحليل للطالب وهو بدون حقيبة وتم تحديد زوايا الركبة والظهر .
- ثم تم تحليل مع حمل حقيبة الظهر وتحديد زوايا الركبة والظهر .
- تمت المقارنة بين نتائج التحليل واستخراج النتائج .

عرض نتائج الدراسة :

-بعد تحليل صعود الدرج للطالب وهو لا يحمل حقيبة على ظهره فقد كانت النتائج كما يلي :

جدول رقم (١) : زوايا الركبة والظهر للطالب اثناء صعود الدرج بدون حمل الحقيبة

الدرجة	زاوية الركبة	زاوية الظهر
١	١٢١	١٥٩
٢	١٢٠	١٥٩
٣	١١٨	١٥٢
٤	١١٨	١٥٩
٥	١١٥	١٦٣
المتوسط	٥١١٨،٤	٥١٥٨،٤

كان متوسط الثني بزاوية الركبة للطالب اثناء صعوده الدرج بدون حقيبه (١١٨،٤) بينما كان المتوسط عنده لزاوية الظهر (١٥٨،٤) .

- بعد تحليل صعود الدرج للطالب وهو يحمل حقيبة على ظهره فقد كانت النتائج كما يلي :

جدول رقم (٢) : زوايا الركبة والظهر للطالب اثناء صعود الدرج مع حمل الحقيبة

الدرجة	زاوية الركبة	زاوية الظهر
١	٩٠	١٧٢
٢	٨٤	١٧٤
٣	٩٠	١٦٩
٤	٨٨	١٧٤
٥	٩٠	١٧٤
المتوسط	٥٨٨،٤	٥١٧٢،٦

كان متوسط الثني بزاوية الركبة للطالب اثناء صعوده الدرج بدون حقيبه (٨٨،٤) بينما كان المتوسط عنده لزاوية الظهر (١٧٢،٦) .

مناقشة النتائج :

١- التساؤل الاول : هل يوجد فروق بين زوايا الركبة عند صعود الدرج مع حمل الحقيبة وبدونها ؟

للاجابة عن هذا التساؤل يتم عمل الجدول التالي :

الدرجة	زاوية الركبة بدون الحقيبة	زاوية الركبة مع الحقيبة
١	٩٠	١٢١
٢	٨٤	١٢٠
٣	٩٠	١١٨
٤	٨٨	١١٨
٥	٩٠	١١٥
المتوسط	٥٨٨،٤	٥١١٨،٤

نرى من خلال الجدول في الاعلى ان زوايا الركبة في كلتا الحالتين تقريبا كانت بنفس المستوى في كل حالة على حدة ، وهذا يعطينا ان الجسم يحافظ على وضعية معينة عند صعود الدرج فالاختلاف الظاهر بسيط جدا حيث كانت اعلى زاوية للركبة عند الطالب وهو يحمل الحقيبة ١٢١° واقل زاوية كانت ١١٥° وكان المتوسط ١١٨،٤° ، بينما كانت اعلى زاوية للركبة عند الطالب وهو لا يحمل الحقيبة ٩٠° واقل زاوية كانت ٨٤° وكان المتوسط ٨٨،٤° .

وتظهر النتائج ان زوايا الركبة في حالة حمل الحقيبة تكون حادة واقل غالبا من زاوية ٩٠° وذلك لوجود الحقيبة على الظهر وهذا يعني ان الوزن الزائد فوق الظهر يجعل الجسم في حالة عدم توازن عندما يرفع قدمه فوق الدرج ، فهو بالتالي يعمل على رفع قدمه بسرعه نوعا ما وبشكل قريب جدا من الدرجة لكي يحافظ على التوازن بسبب الوزن الذي يسحب الجسم للخلف وبالتالي يحاول الجسم تحقيق التوازن، ولكي يحافظ على توازنه ببقاء مركز الثقل في منتصف الجسم .

بينما كانت الزوايا للطالب بدون الحقيبة منفرجة وفوق ٩٠° درجة وذلك لان وزن الجسم موزع فوق مركز الثقل دون وجود وزن زائد وبذلك فان الحركة تكون مريحة اكثر بحيث يستطيع رفعه زوية ركبته بشكل مريح .

٢-التساؤل الثاني : هل يوجد فروق في مقدار انحناء الجذع الى الامام مع حمل الحقيبة وبدونها ؟

للاجابة عن هذا التساؤل يتم عمل الجدول التالي :

الدرجة	زاوية الركبة بدون الحقيبة	زاوية الركبة مع الحقيبة
١	١٥٩	١٧٢
٢	١٥٩	١٧٤
٣	١٥٢	١٦٩
٤	١٥٩	١٧٤
٥	١٦٣	١٧٤
المتوسط	١٥٨،٤°	١٧٢،٦°

نرى من خلال الجدول في الاعلى ان زوايا الميلان الجذع في كلتا الحالتين تقريبا كانت بنفس المستوى في كل حالة على حدة ، وهذا يعطينا ان الجسم يحافظ على وضعية معينة عند صعود الدرج فالاختلاف الظاهر بسيط جدا حيث كانت اعلى زاوية للركبة عند الطالب وهو يحمل الحقيبة ١٧٤° واقل زاوية كانت ١٦٩° وكان المتوسط ١٧٢،٦° ، بينما كانت اعلى زاوية للركبة عند الطالب وهو لا يحمل الحقيبة ١٦٣° واقل زاوية كانت ١٥٢° وكان المتوسط ١٥٨،٤° .

وتظهر النتائج ان زوايا ميلان الظهر للامام كانت اكبر عند الطالب وهو يحمل الحقيبة وذلك لان الوزن للحقيبة والمساوي ٨ كغم يشكل وزن زائد على عضلات الظهر ويجعل الجسم يميل للامام ليحاول

الوصول الى تحقيق التوازن والمحافظة على توزيع الثقل على القدمين بالتساوي وخصوصا عند صعود الدرج .

بينما تقل زوايا الميلان للطالب بدون الحقيبة لان الوزن والضغط على عضلات اسفل الظهر تكون اقل بدون الحقيبة ولان الطالب يستطيع ابقاء جسمه بوضع مريح دون ميلان كبير للامام.

وتوافق ذلك مع القطو (٢٠١٢) التي اشارت الى ان وزن الحقيبة الزائد سبب مشاكل صحيه لعينه الدراسة في منطقه اسفل الظهر بنسب مرتفعه .

٣- التساؤل الثالث: هل يوجد فروق في مقدار الشد المترتب على عضلات اسفل الظهر بالنسبة لحمل الحقيبة أوبدونها ؟

ولحساب مقدار الشد نستخدم قانون الروافع حيث ناخذ قيم المقاومة المؤثره على العضلة العاملة وهي العظلة الناصبة للظهر ، والمقاومة تتكون من وزن الراس والذراعين والجذع والحقيبة عند حملها .

- القيم الناتجة كانت كما يلي للطالب عند حمل الحقيبة :
  - كتلة الرأس بالنسبة لكتلة الجسم = ٧٪ ❖ ١٠٠/٥٧ = ٣،٩٩ كغم
  - كتلة ذراعين بالنسبة لكتلة الجسم = ٦٪ ❖ ١٠٠/٥٧ = ٣،٤٢ كغم
  - كتلة الجذع بالنسبة لكتلة الجسم = ٤٪ ❖ ١٠٠/٥٧ = ٢٤،٥١ كغم
  - كتلة الحقيبة = ٨ كغم
  - المجموع الكلي للمقاومة = ٣٩،٩٢ كغم = الوزن = ٣٩٩،٢ نيوتن .
  - طول ذراع المقاومة = ٧٤،
  - طول ذراع القوة = ٤٥،

القوة = المقاومة ❖ ذراعها / الذراع القوة = ٣٣٩،٢ ❖ ٧٤، / ٤٥، = ٦٥٦،٤٦٢ نيوتن .

- والقيم الناتجة كانت كما يلي للطالب بدون حمل الحقيبة :
  - كتلة الرأس بالنسبة لكتلة الجسم = ٧٪ ❖ ١٠٠/٥٧ = ٣،٩٩ كغم
  - كتلة ذراعين بالنسبة لكتلة الجسم = ٦٪ ❖ ١٠٠/٥٧ = ٣،٤٢ كغم
  - كتلة الجذع بالنسبة لكتلة الجسم = ٤٪ ❖ ١٠٠/٥٧ = ٢٤،٥١ كغم
  - المجموع الكلي للمقاومة = ٣١،٩٢ كغم = الوزن = ٣١٩،٢ نيوتن .
  - طول ذراع المقاومة = ٧٤،
  - طول ذراع القوة = ٤٥،
  - القوة = المقاومة ❖ ذراعها / الذراع القوة = ٣١٩،٢ ❖ ٧٤، / ٤٥، = ٥٢٤،٩٠٦ نيوتن.

من خلال النتائج السابقة نجد ان زيادة الوزن المترتب على عضلات اسفل الظهر من خلال زيادة وزن الحقيبة وهو (٨) كغم ، قد شكل عبء اضافي على عضلات اسفل الظهر حيث كانت مقدار الزيادة

الناتجة من وزن الحقيبة (١٣١،٥٥٦) نيوتن ، وهذا يؤدي الى ميلان الجذع للامام لمحاولة التغلب عليه ، حيث ان هذا الوزن يدفع الجسم لعدم الاتزان مما يؤدي الى فقدانه وبالتالي فأن الجذع يميل الى الامام لمحاولة تحقيق التوازن.

وكما اشارت الجمعية الامريكية للعلاج الطبيعي ان الوزن المثالي للحقيبة المدرسية يجب ان لا تزيد عن ١٠-١٥ ٪ من وزن الطالب وهنا فقد كانت نسبة الحقيبة للطالب حوالي (١٤٪) من وزنه وهي تعتبر مرتفعة بالنسبة لوزن الطالب ، فأن الزيادة في الوزن للحقيبة تؤدي الى حدوث التشوهات في العمود الفقري اذا لم تحمل بالشكل المناسب ، اضافة الى زيادة الشد على عضلات اسفل الظهر لمحاولة الطالب المحافظة على توازنه اثناء حمل الحقيبة.

ويقع مركز ثقل الجسم في منطقة الجذع وهي اكبر منطقة وزنا بالنسبة للوزن الكلي للجسم وعندما يحمل الطالب حقيبة فإن الوزن يزداد وهذا الوزن الزائد على الظهر يدفع بالجسم للخلف وبالتالي اختلاف مكان مركز الثقل ، وهنا يحاول الجسم المحافظة على مركز الثقل من خلال الميلان للامام لتحقيق التوازن في الجسم عند صعود الدرج ، وبالتالي يحدث الضغط على عضلات اسفل الظهر.

واشارت (القلاف ٢٠١٣) في دراستها حول آلام حمل الحقيبة المدرسية الى ان نسبة كبيرة من عينة دراستها قد اشارت الى ان آلام عضلات اسفل الظهر تحتل المرتبة الثانية بعد آلام الرقبة والكتف ويعود السبب في ذلك الى طول المدة التي تحمل فيها الحقيبة اضافة الى سحب الحقيبة الظهر للخلف مما يستدعي بالطلبة امالة الجذع للامام لمحاولة تحقيق التوازن ، كما ان تكرار الجلوس الطويل غير الصحيح امام شاشات التلفاز والكمبيوتر سبب تراكم مثل هذه الاصابة وهذا ما ظهر واضحا في هذه الدراسة حيث ان الضغط كبير على عضلات اسفل الظهر من خلال ميلان الجذع للامام .

اما من ناحية الوقفة الصحيحة للجسم يجب ان يكون الظهر في وضع مستقيم فوق القدمين دون وجود ميلان كبير للامام او الخلف ، ولكن النتائج بينت وجود ميلان للامام وهذا يعتبر شد على عضلات اسفل الظهر لمحاولة تحقيق التوازن والاستقامة ، وتشير الجمعيه الامريكيه للعلاج الطبيعي لضروره تقريب الاحمال في الحقيبة الى الظهر لتخفيف ميلان الجذع للامام.

الاستنتاجات :

١. ان الحقيبة المدرسية تشكل عبء على طلاب المدارس بسبب وزنها ، حيث يفضل ان لا يزيد وزنها عن ١٠٪ من وزن الطالب .
٢. ان صعود الدرج اثناء حمل الحقيبة يشكل ضغط على عضلات اسفل الظهر عن طلبة المدارس .
٣. ان الطالب يميل الى الامام بجذعه عند حمل الحقيبة لكي يتغلب على الوزن الزائد .
٤. هناك مشاكل كبيرة وعظيمة يتسبب بها وزن الحقيبة المدرسية للطلبة كالألم في الكتفين والظهر والرقبة.

التوصيات:

١. يجب توعية الطلبة في المدارس من قبل المعلمين بالطريقة السليمة لصعود الدرج ونزوله سواء اثناء حمل الحقيبة او بدونها .

٢. محاولة التخفيف من وزن الحقيبة المدرسية الى ما نسبته فقط (٥٪) من وزن جسم الطالب فقط .

المراجع:

١. القلاف ، فاضلة فاضل ، (٢٠١٣) ، تأثير وزن الحقيبة المدرسية على التوازن وآلام الجهاز الحركي لدى طالبات المدارس . مستشفى الأمير سلمان بن عبدالعزيز ، السعودية .

٢. القطو ، آلاء أسيد خليل (٢٠١٢) ، تأثير الحقائب المدرسية على ظهور الطلاب - دراسة مقطعية لمدارس محافظة طولكرم ، جامعه النجاح ، نابلس .

٣. الفضلي ، صريح (٢٠٠٥) ، مركز ثقل الجسم واجزاءه وعلاقته بتقويم الحركات الرياضية والاتزان وعزوم المقاومة والثبات والسقوط والهبوط . محاضره منشورة بتاريخ ٨-٦-٢٠١٦ .www.iraqacad. org .

٤. العبد الكريم ، صالح عبدالله ، (٢٠١٢) . مرئيات حول الحقيبة المدرسية ومعاناة أطفالنا ، مقال ، كليه التربيه ، السعودية .

٥. معهد جمعيه الامراض التشيكيه ، (٢٠١٣) ، هل صعود السلم يفيد القلب؟ ، مقال منشور تاريخ ١٠-٦-٢٠١٦م. http://www.dailymedicalinfo.com/news/n-613

٦. وزارة التربية والتعليم ، (٢٠١٣) . مقال حمله الوزن المناسب للحقائب المدرسية . السعودية .

٧. الجمعية الامريكيه للعلاج الطبيعي (٢٠١٣) ، الحقيبة المدرسية الثقيلة - أضرار صحية مخفية ، مقال منشور تاريخ ١٠-٦-٢٠١٦ م http://www.alriyadh.com/278007 .

٨. الجامعة الألمانية للوقاية والإدارة الصحية (٢٠١٢) . صعود الدرج مفيد للياقة البدنية ، مقال منشور تاريخ ١٠-٦-٢٠١٦ م http://www.aljazeera.net/news/healthmedicine .