

اثر نحوه حمل کوله پشتی و وزن آن بر روی تغییرات پاسچرال و الگوی راه رفتن دانش آموزان روستایی بر روی تردمیل

جلال رضایی^۱، دکتر فریده باباخانی^۲

۱- کارشناس ارشد، کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی، دانشگاه رازی

۲- استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی

چکیده

زمینه و هدف: حمل کوله پشتی در وضعیت‌های نامطلوب و با وزن زیاد عامل موثری در ایجاد دردهای اسکلتی - عضلانی است. تحقیق حاضر با هدف مطالعه اثر حمل بار کوله پشتی به شیوه حمل یک طرفه و با اوزان مختلف، بر روی ارتفاع قد، زوایای پاسچرال و الگوی راه رفتن دانش آموزان پسر روستایی انجام شده است.

روش بررسی: بدین منظور، ۲۰ دانش آموز سالم پسر (میانگین سنی $12/3 \pm 1/5$ سال) به صورت تصادفی انتخاب شدند. هر یک از آزمودنی‌ها کوله پشتی‌هایی به شیوه حمل یک طرفه و اوزان ۰، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد وزن بدن، با سرعت ۱/۱ متر بر ثانیه بر روی تردمیل به مدت ۳۰ دقیقه راه رفتن حمل کردند. از آزمودنی‌ها در حال راه رفتن فیلم برداری شد. تجزیه و تحلیل سینماتوگرافی فیلم‌های گرفته شده با نرم افزار دارت فیش انجام گرفت.

یافته‌ها: حمل کوله پشتی به شیوه یک طرفه، در شاخص ارتفاع قد و زاویه خم شدن بالاتنه بین اوزان ۱۰ تا ۲۰ درصد وزن بدن تغییرات معناداری مشاهده شد اما بین ۱۰ تا ۱۵ درصد تفاوت معنادار نبود. تغییرات زاویه خم شدن زانو بین اوزان مختلف معنادار نبود اما تغییرات در شاخص های فاصله یک طول گام بین ۱۰ تا ۱۵ درصد وزن بدن و در تواتر گام در دقیقه بین اوزان ۱۰ تا ۱۵ درصد معنادار بودند.

نتیجه‌گیری: سرانجام، تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد حمل کوله پشتی به شیوه حمل یک طرفه در شرایط حمل بار سبب کاهش معنادار ارتفاع قد ($P < 0/05$)، افزایش معنادار زاویه خم شدن بالاتنه ($P < 0/05$) و افزایش زاویه خم شدن زانو ($P < 0/05$) می‌شود. علاوه بر این، حمل بار کوله پشتی به شیوه یک طرفه باعث افزایش معنادار فاصله یک طول قدم و تواتر گام در دقیقه نیز می‌شود ($P < 0/05$).

کلید واژه‌ها: دانش آموزان روستایی، حمل کوله پشتی به شیوه یک طرفه، پاسچر، الگوی راه رفتن

(ارسال مقاله ۱۳۹۳/۹/۱۰، پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۲/۱۴)

نویسنده مسئول: استان کرمانشاه، سنقر و کلیایی، شهر سطر، روستای چشمه قلعه

Email: jalalzrezaei88@gmail.com

مقدمه

کاهش فعالیت بدنی و استفاده از ابزار و امکانات روزمره امری اجتناب ناپذیر است و آدمی را در معرض انواع بیماری‌ها و تغییر شکل بدن قرار می‌دهد (۱). یکی از وظایف علم، بررسی تأثیر اشیاء مورد استفاده آدمی بر شیوه زندگی و بهبود عملکرد انسان می‌باشد. چنین هدفی با بهره‌گیری از علوم مختلف از جمله ارگونومی، توان‌بخشی و... حاصل می‌شود. این علوم ما را یاری می‌کنند، فعالیت‌های روزمره زندگی که تأمین کننده سلامت جسمی و روحی افراد است، بهبود یابد و در صورت وجود بیماری و مشکلات مزمن از بروز پدیده معلولیت که از عوارض این قبیل بیماری‌هاست پیشگیری نمایند (۲). در این میان مسائل مربوط به کودکان و نوجوانان به دلیل اینکه دوران رشد و تکامل را طی می‌کنند از اهمیت بیشتری برخوردار است (۳). در بین نهادهای اجتماعی، مدرسه یکی از مهم‌ترین نهادهای سازمان یافته رسمی است که باید با فراهم نمودن محیط سالم بهداشتی، به جسم و روان کودکان جامعه امکان شکوفایی بدهد (۴). کوله پشتی یکی از ابزارهای شایع و محبوب در میان اقشار

کاهش فعالیت بدنی و استفاده از ابزار و امکانات روزمره امری اجتناب ناپذیر است و آدمی را در معرض انواع بیماری‌ها و تغییر شکل بدن قرار می‌دهد (۱). یکی از وظایف علم، بررسی تأثیر اشیاء مورد استفاده آدمی بر شیوه زندگی و بهبود عملکرد انسان می‌باشد. چنین هدفی با بهره‌گیری از علوم مختلف از جمله ارگونومی، توان‌بخشی و... حاصل می‌شود. این علوم ما را یاری می‌کنند، فعالیت‌های روزمره زندگی که تأمین کننده سلامت جسمی و روحی افراد است، بهبود یابد و در صورت وجود بیماری و مشکلات مزمن از بروز پدیده معلولیت که از عوارض این قبیل بیماری‌هاست پیشگیری نمایند (۲). در این میان مسائل مربوط به کودکان و نوجوانان به دلیل اینکه دوران رشد و تکامل را طی می‌کنند از اهمیت بیشتری برخوردار است (۳). در بین نهادهای اجتماعی، مدرسه یکی از مهم‌ترین نهادهای سازمان یافته رسمی است که باید با فراهم نمودن محیط سالم بهداشتی، به جسم و روان کودکان جامعه امکان شکوفایی بدهد (۴). کوله پشتی یکی از ابزارهای شایع و محبوب در میان اقشار

داشته‌اند که کوله پشتی معادل ۱۰ درصد وزن بدن، ممکن است برای دانش‌آموزان ۱۰ تا ۱۵ ساله برای اتخاذ و حفظ پاسچرهای طبیعی در ناحیه شانه و گردن بسیار سنگین باشد (۱۷). در عربستان وزن مطلوب کوله پشتی برای دانش‌آموزان ابتدایی بین ۵ تا ۱۵ درصد وزن بدن توصیه شده است (۱۸). متأسفانه با وجود این توصیه‌ها، تحقیقات حاکی از این است که دانش‌آموزان در بیشتر کشورها کوله‌پشتی‌هایی سنگین و خارج از محدوده‌های پیشنهاد شده حمل می‌کنند. حال با توجه به تحقیقات متعدد و متعارضی که در این زمینه انجام شده، چند سؤال مهمی که پاسخ به آن‌ها ضرورت ویژه دارد عبارت‌اند از:

حمل کیف‌های کوله‌پشتی به شیوه حمل یک طرفه چه آثاری (آثار موقت) بر روی راستای قامت و الگوی راه رفتن نوجوانان دارد؟
وزن مناسب برای حمل وسایل مورد نیاز دانش‌آموزان در رده سنی ۱۲ سال چقدر است؟

در همین زمینه و در جهت پاسخ‌گویی به این سؤالات، در این تحقیق تلاش شده با استفاده از فیلم‌برداری ویدیویی، آثار سینماتیکی حمل کوله‌پشتی به شیوه حمل یک طرفه بر روی زوایای پاسچرال و الگوی راه رفتن دانش‌آموزان رده سنی ۱۲ سال روستایی مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد و پس از اندازه‌گیری‌های لازم، نتایج آن با استفاده از روش‌های آماری تجزیه و تحلیل شود.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع آزمایشگاهی است. جامعه آماری تحقیق حاضر، کلیه دانش‌آموزان روستایی ۱۲ سال، نمونه آماری، ۲۰ دانش‌آموز پسر روستایی که به صورت تصادفی از بین ۱۷ مدرسه راهنمایی روستایی استان کرمانشاه به عنوان نمونه در دسترس انتخاب شدند. پس از اندازه‌گیری ویژگی‌های آنترپومتری و وزن کوله‌پشتی همه آزمودنی‌ها، محقق یک نفر از آن‌ها را به خاطر ترس از اجرای آزمون و یک نفر دیگر را به دلیل عدم رضایت والدین از آزمون‌های آزمایشگاهی حذف کرد. ویژگی‌های آنترپومتری همه آزمودنی‌ها در جدول (۱) ارائه شده است.

به بروز برخی مشکلات اسکلتی - عضلانی کمک کند. این تغییرات همچنین ممکن است سبب بروز خستگی زودرس، کمردرد، دردهای عضلانی، شانه درد و... شود (۴،۱). وقتی کوله پشتی سنگین باشد کودک بیش از حد پشت را قوس دار می‌کند یا سر و تنه را به جلو خم می‌کند تا بتواند وزن کیف را تحمل کند. این فشار روی عضلات گردن و پشت سبب خستگی بیش از حد و آسیب می‌شود (۴). همچنین کوله‌هایی که یک بند دارند باعث عدم تقارن ستون مهره‌ها و اختلال در توانایی طبیعی گیرندگی ضربه به وسیله ستون مهره‌ها می‌گردند و باعث دردهای شانه، گردن و کمر در کودکان می‌شوند. اگر کودک کوله را بر روی یک شانه حمل کند، برای جبران وزن اضافی آن به طرف مقابل خم می‌شود که این مسئله درد بخش فوقانی و تحتانی پشت و کشش عضلات شانه و گردن را به دنبال دارد. علاوه بر این بند باریک برخی کوله‌ها جریان خون و رشته‌های عصبی دست‌ها را تحت فشار قرار داده و سبب ضعف و گزگز بازو و دست‌ها می‌شود (۴،۲،۱). در تحقیقات متنوع مشاهده شده است که دانش‌آموزان از کوله پشتی با وزن بیشتر از ۱۰ تا ۱۵ درصد وزن بدن شان استفاده می‌کنند و به صورت جبرانی وضعیت سر به جلو در آن‌ها ایجاد می‌شود (۵،۸،۹،۱۰،۱۱). همچنین در مطالعاتی که بر روی اثرات نحوه حمل کوله پشتی بر بدن انجام شده است، مشخص گردید که حمل کوله پشتی به شیوه یک طرفه (Unilateral) موجب افزایش خمیدگی طرفی تنه و وضعیت سر به جلو می‌شود. حمل کوله پشتی در وضعیت‌های نامطلوب و یا با وزن زیاد عامل موثری در ایجاد دردهای اسکلتی - عضلانی است (۱،۱۰،۱۲،۱۳). نگاهی گذرا به برخی تحقیقات، ضرورت این تحقیق را آشکارتر می‌کند. محققان در آلمان، حداکثر وزن پذیرفتنی کوله پشتی برای دانش‌آموزان ابتدایی را کمتر از ۱۰ درصد وزن بدن پیشنهاد کرده‌اند (۱۲). در استرالیا حداکثر وزن پذیرفتنی کوله پشتی برای دانش‌آموزان ۱۳ تا ۱۶ ساله، کمتر از ۱۵ درصد وزن بدن پیشنهاد شده است (۱۴،۱۵). محققان چینی وزن مجاز کوله پشتی برای دانش‌آموزان دبستانی را حداکثر ۱۰ درصد وزن بدن دانسته و اخطار کرده‌اند که حمل کوله‌پشتی‌های سنگین‌تر، به اختلال در عملکرد ریه‌ها و دستگاه تنفسی منجر می‌شود (۱۶). در هندوستان، محققان اظهار

جدول ۱ - مشخصات آنترپومتری آزمودنی‌ها n = 20

ویژگی	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتیمتر)	شاخص توده بدنی (BMI)
Mean ± SD	۱۲/۳ ± ۱/۵	۴۲/۵ ± ۶/۴	۱۵۸/۵ ± ۱۰/۱	۱۶/۸ ± ۲/۹

آزمودنی‌ها همگی سالم بودند و هیچ مشکل عضلانی - اسکلتی احتمالی و مانع اجرا نداشتند. به منظور رعایت اصول اخلاقی در مورد استفاده از آزمودنی‌های نابالغ، پس از آگاه ساختن والدین و اولیای مدارس از نحوه انجام آزمون‌ها و کاربرد نتایج حاصل، از مدیران مدارس، دانش‌آموزان داوطلب و والدین آن‌ها رضایت نامه کتبی برای شرکت در مراحل انجام پژوهش اخذ شد. آزمودنی‌ها با محیط آزمایشگاه و نحوه صحیح راه رفتن و شیوه حمل کوله‌پشتی بر روی تردمیل آشنا شدند و همچنین توضیحاتی در مورد نحوه اجرای تست‌ها و تکلیف هر یک از دانش‌آموزان، در روز اجرای آزمون‌ها داده شد. پروتکل تحقیق به صورت راه رفتن با سرعت ۱/۱ متر بر ثانیه (۹) بر روی تردمیل (Kettler-Marathon HS-Italy) در سطح صاف (بدون شیب) به مدت ۳۰ دقیقه اجرا شد. هر آزمودنی در ۴ آزمون راه رفتن شرکت کرد: ۱- راه رفتن بر روی تردمیل بدون کوله‌پشتی (به عنوان گروه کنترل)، ۲- حمل کوله‌پشتی با ۱۰ درصد وزن بدن به شیوه حمل یک طرفه، ۳- حمل کوله‌پشتی با ۱۵ درصد وزن بدن به شیوه حمل یک طرفه، ۴- حمل کوله‌پشتی با ۲۰ درصد وزن بدن به شیوه حمل یک طرفه. هر یک از آزمودنی‌ها به طور تصادفی یکی از آزمایش‌ها را در یک روز و در مجموع چهارآزمایش را در ۴ روز (دو روز در میان) انجام دادند. برای از بین بردن اثر خستگی، هر آزمون به طور تصادفی و در یک روز مجزا انجام گرفت. ابتدا در حالی که آزمودنی‌ها حداقل پوشاک به تن داشتند ۵ نقطه بدنشان (لاله گوش، مفصل شانه، مفصل ران، مفصل زانو و قوزک خارجی پا) توسط چسب نواری سفید رنگ نشانه‌گذاری شد. محتویات داخل کوله‌پشتی‌ها شامل وسایل معمولی که یک دانش‌آموز در یک روز عادی حمل می‌کند (کتاب، دفتر، مداد، خوراکی، قمقمه آب و...) بود. سپس راه رفتن آزمودنی‌ها در شرایط مورد نظر توسط یک دوربین فیلم برداری دیجیتال (Panasonic NVG-500) ثبت شد. فاصله دوربین از مسیر راه رفتن بر روی تردمیل ۷/۵ متر و محور لنز دوربین عمود بر محور حرکت و ارتفاع دوربین برابر با ارتفاع مفصل هیپ (Hip joint) آزمودنی تنظیم شد (۱۹). تصاویر ویدئویی حاصل توسط نرم افزار (Dartfish software version 7.7) تجزیه و تحلیل شد و اعداد و ارقام مربوط به متغیرهای مورد نظر ثبت شد. لازم به ذکر است که در هر بار آزمون حمل، آزمون شونده پس از یک دقیقه راه رفتن آزمایشی برای تطابق با سرعت تردمیل و شرایط راه رفتن وارد فاز آزمایش می‌شد. در حین راه رفتن بر روی تردمیل در زمان ۳۰ دقیقه، بدون آن که آزمودنی متوجه بشود، یک بار در ابتدای آزمون (در دقیق اول پس از تطابق آزمودنی بر

روی تردمیل) و یک بار در انتهای دقیقه سی‌ام، هر بار از شش طول قدم کامل و در مجموع دوازده قدم تجزیه و تحلیل به عمل آمد.

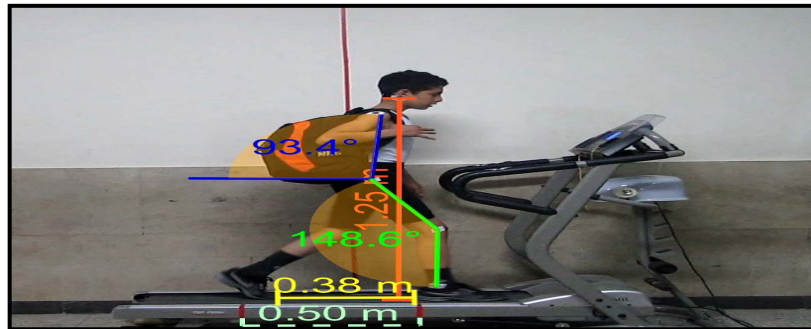
۱. ارتفاع قد (فاصله بین سطح تردمیل تا لاله گوش (Ear lobe): فاصله ایرلوب آزمودنی‌ها تا سطح تردمیل در ۳ زمان گام‌برداری اندازه‌گیری شد: ۱- مرحله قرارگیری پای راست در جلو (مرحله تماس کف پا با زمین یا مرحله تحمل وزن در پای راست) ۲- مرحله میانه اتکاء (در این مرحله بدن به سمت جلو و تمام وزن بدن بر یک پا منتقل می‌شود و پای مقابل در مرحله نوسان قرار می‌گیرد) ۳- مرحله قرارگیری پای چپ در جلو (مرحله بلند شدن پاشنه از زمین در پای چپ) (شکل ۱، ۲، ۳) (۱۲).

۲. زاویه خم شدن بالاتنه: زاویه خم شدن بالاتنه، زاویه خط اتصال دهنده زائده آکرومیون (Acromion process) شانه و تروکانتر بزرگ (Greater trochanter) مفصل ران نسبت به خط افقی موازی با مفاصل ران است (۲۰). بزرگتر از زاویه ۹۰ درجه، خم شدن تنه به سمت جلو در حالی که ارزش کمتر از ۹۰ درجه، خم شدن تنه به سمت عقب بیان شده است (۱۲). زاویه خم شدن بالاتنه در سه موقعیت مرحله قرارگیری پای راست در جلو، میانه اتکاء و قرارگیری پای چپ در جلو اندازه‌گیری شد (شکل ۱، ۲، ۳) (۱۲).

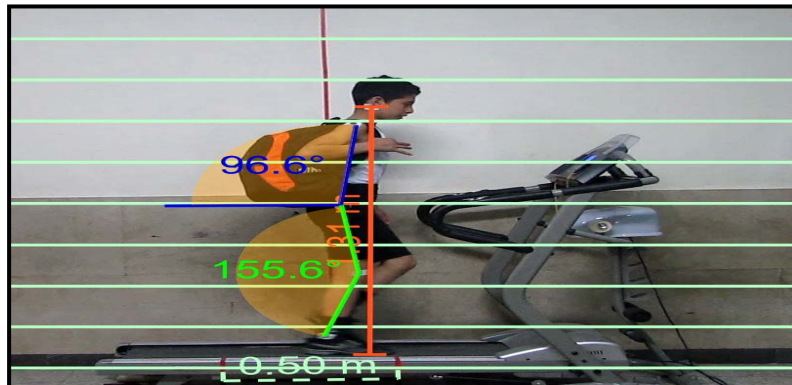
۳. زاویه خم شدن زانو: برای اندازه‌گیری میزان خم شدن زانو، نقطه نشانه‌گذاری رأس زاویه بر روی اپی کندیل (Epicondyle) خارجی ران در ناحیه مفصل زانو قرار می‌گیرد. یک خط اتصال زاویه، موازی با محور طولی استخوان ران با اشاره به سمت تروکانتر بزرگ و خط اتصال دیگر موازی با محور طولی استخوان نازک نی، با اشاره به سمت قوزک خارجی می‌باشد (۲۰). زاویه خم شدن زانو در دو موقعیت مرحله قرارگیری پای راست در جلو و مرحله میانه اتکاء اندازه‌گیری شد (شکل ۱، ۲، ۳) (۱۴).

۴. طول قدم: طول قدم در مسافت بین نوک پنجه پای عقب تا ابتدای تماس پاشنه پای جلویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این اندازه‌گیری برای هر دوی طول قدم در طول گام انجام می‌گیرد (شکل ۱) (۱۲).

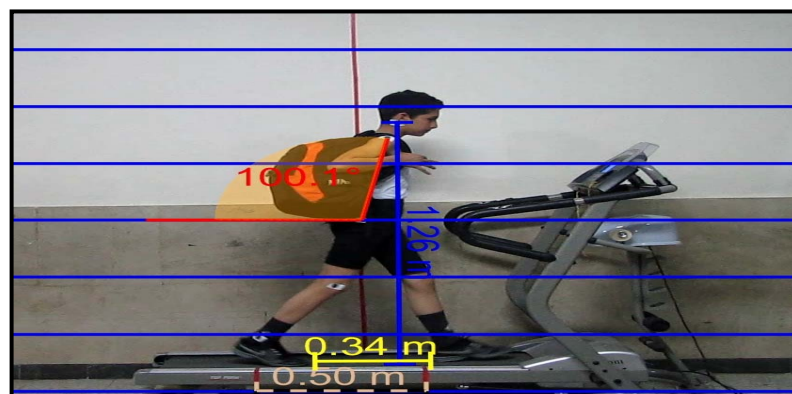
۵. تعداد قدم در دقیقه: تعداد قدم در دقیقه اساساً به سرعت راه رفتن بستگی دارد. در راه رفتن‌های آهسته، سرعت گام برداری ممکن است ۴۰ تا ۵۰ گام در دقیقه باشد. در صورتی که در راه رفتن‌های سریع، سرعت گام برداری ممکن است تا حدود ۱۱۰ قدم در دقیقه افزایش یابد (۱۲).



شکل ۱- اندازه گیری ارتفاع قد، زاویه خم شدن بالاتنه، زاویه خم شدن زانو و طول قدم در مرحله قرارگیری پای



شکل ۲- اندازه گیری ارتفاع قد، زاویه خم شدن بالاتنه، زاویه خم شدن زانو در مرحله میانه اتکاء

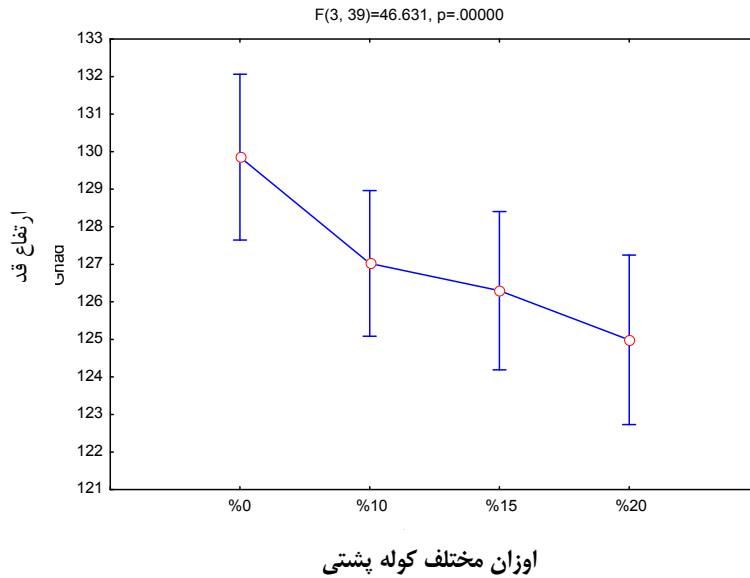


شکل ۳- اندازه گیری ارتفاع قد، زاویه خم شدن بالاتنه و طول قدم در مرحله قرارگیری پای چپ در جلو

یافته ها

مقایسه میانگین اوزان مختلف کوله پشتی‌ها بین متغیرهای مختلف، از تحلیل واریانس (ANOVA) با اندازه-گیری‌های مکرر استفاده شد. از آنجا که بین آزمون‌های مختلف، اختلاف معناداری مشاهده شد، از آزمون تعقیبی توکی برای تعیین نقاط معناداری استفاده شد. برای اندازه‌گیری اثر از روش ای‌تا اسکور استفاده شد (چنانچه مجذور ای‌تا ۰/۰۱ بود اندازه اثری کوچک، مجذور ای‌تا کمتر از ۰/۰۶ اندازه اثری متوسط و اگر مجذور ای‌تا ۰/۱۴ باشد اندازه اثر بزرگ است). سطح معناداری آزمون‌ها $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

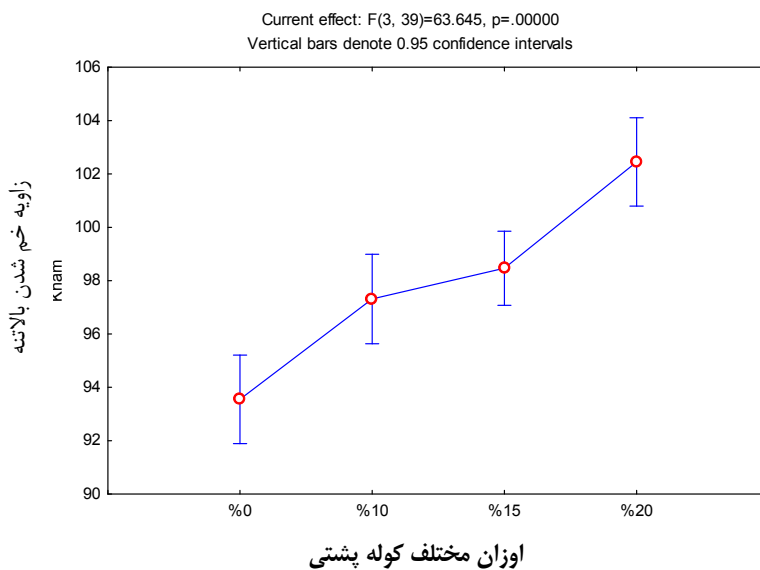
قبل از هرگونه بحث آنالیز آماری لازم به ذکر است که نتایج اندازه‌گیری زوایا و پارامترهای مختلف به صورت "میانگین اندازه زاویه یا پارامتر در ۳ مرحله میانی اتکاء" ارزیابی شده است، بعنوان مثال اندازه زاویه خم شدن بالاتنه در ۳ مرحله میانه اتکاء جداگانه (اندازه زاویه خم شدن بالاتنه در مرحله قرارگیری پای راست در جلو + اندازه زاویه خم شدن بالاتنه در مرحله میانه اتکاء + اندازه زاویه خم شدن بالاتنه در مرحله قرارگیری پای چپ در جلو) در شرایط حمل ۱۰ درصد اندازه‌گیری شده و به صورت میانگین زاویه خم شدن بالاتنه با وزن ۱۰ درصد محاسبه و در نظر گرفته شده است.



نمودار ۱- تغییرات شرایط بار مختلف کوله پشتی به شیوه یک طرفه در شاخص ارتفاع قد

نتایج تحقیق از نظر شاخص ارتفاع قد نشان داد که با افزایش وزن کوله پشتی، فاصله ارتفاع قد بین ۰٪، ۱۰٪ و ۱۵٪، ۲۰٪ وزن بدن به طور معناداری کاهش می‌یابد اما بین ۱۰٪، ۱۵٪ تغییرات معناداری مشاهده نشد.

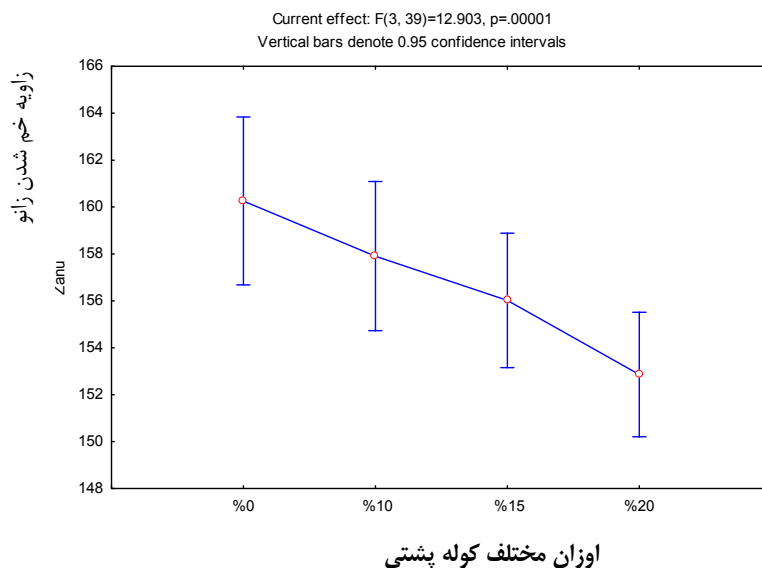
نتایج تحقیق از نظر شاخص ارتفاع قد نشان داد که با افزایش وزن کوله پشتی، میزان فاصله ارتفاع قد به طور معناداری کاهش پیدا می‌کند ($F=۴۶/۶۳۱$ ، $P < ۰/۰۰۱$ ، $\eta^2 = ۰/۸۷$) آزمون



نمودار ۲- تغییرات شرایط بار مختلف کوله پشتی به شیوه یک طرفه در زاویه خم شدن بالاتنه

با توجه به نمودار ۲، با افزایش وزن کوله پشتی، میزان زاویه خم شدن بالاتنه با افزایش بار کوله پشتی به طور معناداری افزایش پیدا می‌کند ($F=۶۳/۶۴۵$ ، $P < ۰/۰۰۱$ ، $\eta^2 = ۰/۸۳$) زاویه خم شدن بالاتنه بین ۰٪، ۱۰٪ و ۱۵٪، ۲۰٪ وزن بدن به طور معناداری مشاهده نشد.

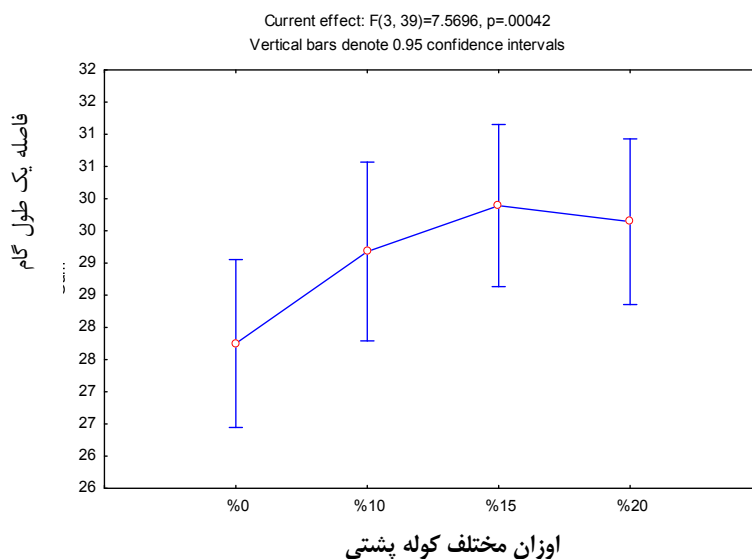
با توجه به نمودار ۲، با افزایش وزن کوله پشتی، میزان زاویه خم شدن بالاتنه با افزایش بار کوله پشتی به طور معناداری افزایش پیدا می‌کند ($F=۶۳/۶۴۵$ ، $P < ۰/۰۰۱$ ، $\eta^2 = ۰/۸۳$) زاویه



نمودار ۳- تغییرات شرایط بار مختلف کوله پشتی به شیوه یک طرفه در زاویه خم شدن زانو

با توجه به نمودار ۳ با افزایش وزن کوله پشتی، میزان خم شدن زانو با افزایش بار کوله پشتی افزایش پیدا می کند ($F=12/903, P < 0/001, \eta^2 = 0/49$)، اما بین اوزان ۰٪، ۱۰٪؛ ۱۰٪، ۱۵٪ و ۱۵٪، ۲۰٪ با هم تفاوت معناداری مشاهده نشد.

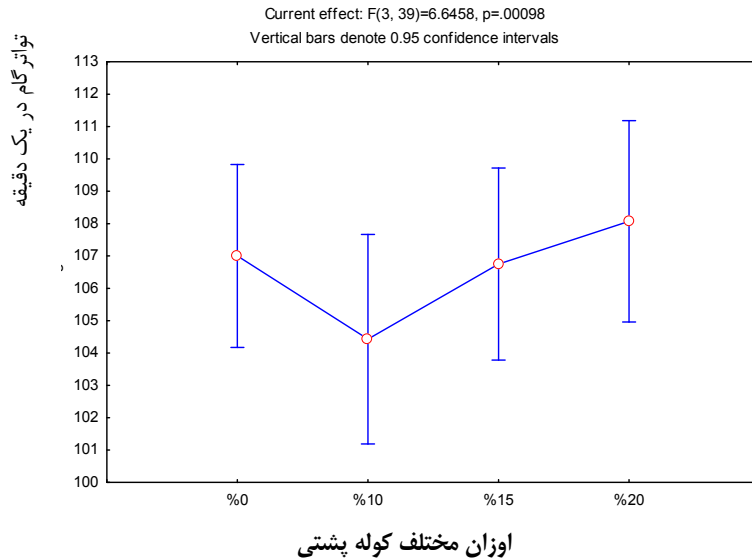
با توجه به نمودار ۳ با افزایش وزن کوله پشتی، میزان خم شدن زانو با افزایش بار کوله پشتی افزایش پیدا می کند



نمودار ۴- تغییرات شرایط بار مختلف کوله پشتی به شیوه یک طرفه در طول قدم

در نمودار ۴ ملاحظه می کنید، با افزایش وزن کوله پشتی، طول قدم افزایش پیدا می کند ($F=7/569, P < 0/001, \eta^2 = 0/36$)، بین اوزان ۰٪، ۱۰٪ وزن بدن اختلاف معنادار بود اما بین اوزان ۱۰٪، ۱۵٪ و ۱۵٪، ۲۰٪ تفاوت معناداری مشاهده نشد.

در نمودار ۴ ملاحظه می کنید، با افزایش وزن کوله پشتی، طول قدم افزایش پیدا می کند ($F=7/569, P < 0/001, \eta^2 = 0/36$)،



نمودار ۵- تغییرات شرایط بار مختلف کوله پشتی به شیوه یک طرفه در تعداد قدم در دقیقه

تفاوت طول قد مطلق مردان نسبت به زنان می‌شود. صدمات وارد شده بر اسکلت کودکان و نوجوانان در حال نمو در اثر زیاده روی در فعالیت‌های شدید حمل بار و تمرین‌های تکراری بیشتر است. یک چنین صدمه‌ای می‌تواند باعث وقفه در تهیه خون در ناحیه مویزهای مهاجم و مانع نمو آن استخوان در سنین اولیه شود، هرگاه چنین صدمه‌ای در دوران نخستین نمو استخوانی اتفاق افتد می‌تواند اختلاف فاحشی در طول اندام چپ و راست پدید آورد. همچنین این شرایط می‌تواند منجر به کاهش جزئی قد نیز بشود (۲۳، ۱۶). با افزایش اوزان مختلف کوله‌پشتی میزان خم شدن زاویه زانو افزایش معناداری را نشان داد. یکی از دلایل قابل بحث که توجه محقق را به احتمال وجود ارتباط بین آسیب مینیسک و میزان خم شدن زانو جلب کرد، این بود که محققان زیادی گزارش کرده‌اند که مینیسک‌های داخلی و خارجی، ۵۰ تا ۷۰ درصد از وزن بدن را هنگامی که زانو باز (اکستنشن) است انتقال می‌دهند، در حالی که این مقدار، هنگامی که زانو خم است به ۸۵ تا ۹۰ درصد می‌رسد. بنابراین، بدیهی است که هر چه زانو خمیدگی بیشتری داشته باشد، فشار بیشتری به مینیسک‌ها وارد خواهد آمد (۷). فاکتور میزان تعداد قدم در یک دقیقه متعاقب با افزایش بار مختلف کوله‌پشتی به طور معناداری افزایش می‌یابد. با افزایش تعداد قدم مدت زمان قرارگرفتن یک پا بر روی زمین کاهش و مدت زمان قرارگرفتن همزمان هر دو پا افزایش می‌یابد (۹). کینوشیتا در سال ۱۹۸۵ و پاسکو و همکاران در سال ۱۹۹۷ معتقدند کاهش مدت زمان قرار گرفتن یک پا بر روی زمین، به کم شدن فشارهای مکانیکی وارد به "سیستم اسکلتی -

با توجه به نمودار ۵، با افزایش وزن کوله پشتی، تعداد قدم در دقیقه افزایش پیدا می‌کند ($F=6.645, P < 0.001, \eta^2 = 0.33$). بین اوزان ۰٪، ۱۰٪ و ۱۵٪ اختلاف معنادار بود اما بین اوزان ۱۵٪، ۲۰٪ تفاوت معناداری مشاهده نشد.

بحث

تغییرات گوناگون پاسچر به وسیله بارهای سنگین می‌تواند تأثیرات جدی را بر روی انحنای ستون فقرات داشته باشد. نیروهای به کار گرفته شده در این وضعیت نه تنها می‌تواند بر روی دیسک‌های بین مهره‌ای و لیگامنت‌های ستون فقرات تأثیر بگذارد بلکه می‌تواند باعث افزایش تنش‌های فشاری، کششی و قیچی وار بشود که همواره به آسیب ستون فقرات می‌انجامد (۲۱). کوله‌پشتی باعث ارتقاء تغییرات معناداری در خم شدن سر و تنه به سمت جلو می‌شود. وقتی که وزن ناشی از کوله‌پشتی تنها بر روی یک شانه حمل می‌شود، شانه بالا رفته و انحراف جانبی ستون فقرات در سمت شانه در گیر وزن، پدیدار و قابل ملاحظه است (۲۲). مطالعات گزارش کرده‌اند که نه تنها بزرگی وزن ناشی از حمل کوله‌پشتی می‌تواند باعث تأثیرات ناشی از آن بر روی پشت افراد شود بلکه موقعیت خود کوله پشتی بر روی پشت دانش‌آموزان و شیوه حمل آن نیز می‌تواند تأثیر گذار باشد (۲۱، ۲۲). براساس یافته‌های این تحقیق با افزایش وزن کوله پشتی؛ شاخص ارتفاع قد به طور معناداری کاهش پیدا می‌کند. با توجه به اینکه به طور متوسط پسران در سن ۱۳/۵ تا ۱۴ سالگی به اوج قد می‌رسند، دوره نمو طولانی‌تر قد در پسران باعث

رحمان و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان داد که حمل کوله‌پشتی در طول راه رفتن با وزن ۱۵ و ۲۰ درصد وزن بدن، باعث افزایش خم شدن بالاتنه به سمت جلو در دانش‌آموزان ۶ ساله می‌شود (۲۴). در ادامه این بحث به این نتیجه می‌رسیم که به علت قرارگرفتن کوله‌پشتی بر روی پشت، مرکز جرم کل سیستم کوله و بدن به سمت خارج از خط ثقل اولیه (به سمت پشت) منحرف می‌شود. شخص برای حفظ تعادل ایستا و پویای خود مجبور است در وضعیت و موقعیت اندام فوقانی خود تغییر ایجاد کند. این تغییر شامل خم کردن تنه به سمت جلو خواهد بود. همان‌طور که مشاهده شد، با افزایش وزن کوله پشتی نوجوانان، میزان خم شدن تنه آن‌ها نیز افزایش یافته است. به علت اینکه این عمل، عکس‌العملی در برابر برهم خوردن تعادل است، غیرقابل اجتناب خواهد بود. این عمل سبب افزایش فعالیت عضلانی عضلات راست کننده ستون مهره‌های نوجوانان می‌شود. اگر این وضعیت برای مدت طولانی ادامه یابد یا به طور مکرر ایجاد شود، به علت بروز فشارهای فیزیولوژیکی و بالارفتن تنش وارد بر عضلات، لیگامنت‌ها و استخوان‌های ناحیه ستون مهره‌های نوجوانان، ممکن است بروز برخی آسیب‌های اسکلتی-عضلانی مانند کمردرد، کشیدگی عضلانی، بی‌حسی، خستگی مزمن و... شود (۲۳، ۱۶، ۱۱، ۲). بنابراین به دانش‌آموزان، والدین، معلمان تربیت بدنی و مسئولان مدارس نوجوانان توصیه می‌شود، توجه ویژه‌ای به وزن، نوع، مدت زمان و نحوه حمل کیف‌های مدرسه دانش‌آموزان داشته باشند.

قدردانی

این مقاله بخشی از پایان نامه با کد ۱۱۴۹۵۷۸ دانشگاه رازی کرمانشاه می‌باشد.

عضلانی استخوان‌های میچ پا " منجر می‌شود که نیروی حاصل از کشش ثقل را بخوبی منتقل نکرده و احتمال اسپرین میچ پا را افزایش می‌دهد (۲۳، ۲). برطبق نتایج، با افزایش وزن کوله پشتی طول قدم نیز افزایش می‌یابد. در بررسی‌های متعددی، کونولی و همکاران در سال ۲۰۰۸ دریافتند که طول قدم برای موقعیت قرارگیری هم پای راست در جلو و هم قرارگیری پای چپ در جلو به طور معناداری کاهش پیدا می‌کند. بنابراین افزایش طول قدم در شرایط حمل بار می‌تواند منعکس کننده کاربرد زیادتر نیرو و بازشدن بیشتر پا در لحظه فشارآوردن به زمین باشد. علاوه براین، پایداری هر شیء تا مقدار زیادی بستگی به اندازه سطح اتکای آن دارد. به منظور پایداری بیشتر، فرد می‌تواند با زیاد کردن فاصله پاها از یکدیگر، سطح اتکاء را افزایش دهد (۲۳). سرانجام در ادامه بررسی‌های متغیرهای این تحقیق، میزان زاویه خم شدن بالاتنه با افزایش اوزان مختلف کوله‌پشتی افزایش معناداری را نشان داد. یافته‌های این تحقیق در این زمینه با مطالعات قبلی (نمازی زاده و همکاران در سال ۱۳۸۲؛ مالهوترا و سن گوپتا در سال ۱۹۶۵؛ لی و همکاران در سال ۲۰۰۳؛ گریمر و همکاران در سال ۲۰۰۲؛ هونگ و چونگ در سال ۲۰۰۳؛ هونگ و لی در سال ۲۰۰۸) سازگار و همخواناست (۲۱، ۱۳، ۱۱، ۹، ۲). در تحقیق مهدی نمازی زاده و همکاران در سال ۱۳۸۲، مشخص شد مقدار وزن ۱۰٪ باعث افزایش تواتر گام و زوایای تمایل تنه و سر و گردن به جلو می‌شود. در تحقیق لی و همکاران در سال ۲۰۰۳، نتایج نشان داد که ۲۰ درصد شرایط حمل بار باعث افزایش زاویه خم شدن بالاتنه و افزایش تواتر نفس کشیدن به طور معناداری شد (۱۱). علاوه براین، پژوهش دیگری به این نتیجه رسید که حمل کوله پشتی با ۱۵ درصد وزن بدن بسیار سنگین و برای نوجوانان مخرب است (۲۴). پژوهش دیگری تحت عنوان حمل کوله‌پشتی بر روی پاسجر بالاتنه توسط

REFERENCES

1. Tarkeshwar S, Michael K. Lower limb dynamics change for children while walking with backpack loads to modulate shock transmission to the head. *Journal of Biomechanics* 2009; 42: 736-742
2. Hong Y, Wong A.S.K. Walking pattern analysis of primary school children during load carriage on treadmill. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1997; 29(5): 85.
3. Legg SG, Cruze CO. Effect of single and double strap backpacks on lung function. *Ergonomics*, 2004 ; 47(3) : 318-23
4. Piscione J, Gamet D. Effect of mechanical compression due to load carrying on shoulder muscle fatigue during sustained isometric arm abduction: An electromyographic study, *Eur J Appl Physiol* 2006; (97): 573-581
5. Chow D.H.K, Kwok M.L.Y, AU-Yang A.C.K, Holmes AD, Cheng JCY, Yao F.Y.D, et al. The effect of backpack load on the gait of normal adolescent girls. *Ergonomics* 2005 ; 48 : 642- 656
6. Motmans R.E, Tomlow S, Visser D. Trunk muscles activity in different modes of carrying schoolbags , *Ergonomics* 2006; 46 : 127-138
7. Chow D.H.K, Pope J.M.H, Lai A. Effect of backpack load placement on pulmonary capacities of normal school children during upright stance". *International of Industrial Ergonomics* 2009; 38: 703-707

8. Demura T, Demura S. Relationship among gait parameters while walking with varying loads. *Physiol Anthropol* 2010; 29 (1) : 29-34
9. Hong Y, Li J.X, Fong D.T.P. Effect of prolonged walking with backpack load on trunk muscle activity and fatigue in children. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2008; 18: 990-996
10. Lafond D, Descarreaux M, Normand M.C, Harrison D.E. Postural development in school children: a cross-sectional study. *Chiropractic & Osteopathy* 2007; (15) :10
11. Li J.X, Hong Y, Robinson P. The effect of load carriage on movement kinematics and respiratory parameters in children during walking. *Eur J Appl Physiol* 2003; 90:35-43
12. Babakhani F, Woodra M. The effect of backpack load on the posture of children and its relationship to trunk muscle activity during walking on a treadmill. *Science Of Prevention* 2011;2(35): 18-102
13. Malholtra M. Gupta S.J. Carrying of school bags by children. *Ergonomics* 1965; 8: 55-60
14. Neumann D.A. *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundation for physical rehabilitation*. St. Louis: Mosby 2002; 1(8): 17
15. Sander M. Weight of school bags in freibury elementary school: recommendations to parents and teachers. *Offentliche Gesundheitswesen* 1979; 41(24):13-4
16. Michili L.J. The exercising child : Injuries. *Pediatric Exercise Science* 1989; 1:329-335
17. Mohan M, Singh U, Quddus N. Effect of backpack loading on cervical and shoulder posture in Indian school children. *Indian J Physiotherapy and Occupational Therapy* 2007; 1(2) : 4-13
18. Al-Hazza H.M. How much load do Saudi school boys carry on their shoulder posture in Indian school children. *Indian J Physiotherapy and Occupational Therapy* 2006; 1(2): 4-13
19. Hong Y, Cheung C.K. Electromyographic response of back muscles during load carriage. *Gait & Posture* 2003; 17(1) : 28-33
20. Hazel M, Clarkson M.A. *Musculoskeletal Assessment*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2012; 18-34
21. Grimmer K, Dansie B, Milanese S, Pirunsan U, Trott P. Ado-lescent standing postural response to backpack loads. a randomised con-trolled experimental study. *BMC Musculoskelet Disorders* 2002;16: 3-1
22. Motmans R.R, Tomlow S, Vissers D. Trunk muscle activity in different modes of carrying schoolbags. *Ergonomics* 2006; 49 (2): 127-138
23. Kathleen M.H. *Life Span Motor Development*. Tehran, Samt Publishers 1993; 88-387
24. Al-Khabaz Y, Shimada T. The effect of backpack heaviness on trunk-lower extremity muscle activities and trunk posture. *Journal of Gait & Posture* 2008; 28: 297-302

Research Article

The effects of unilateral backpack carrying on postural changes and gait pattern in rural children during treadmill walking

Rezaei J^{1*}, Babakhani F²

1- MSc in Physical Education, Razi University, Physical Education Faculty, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Allameh Tabataba'i University, Physical Education Faculty, Tehran, Iran

Abstract

Background and Aim: Incorrect backpack carrying with overload causes musculoskeletal pain in adolescents. The aim of this study was to investigate the effect of unilateral carriage backpack with load condition on height, postural angels and gait pattern in rural children.

Materials and Methods: For this purpose, 20 healthy boys children (mean age 12.3 ± 1.5 year) were selected randomly. Each of the subjects carried backpacks with 0%, 10%, 15% and 20% body weight with speed of 1.1(m/s) on treadmill for 30 minutes. We recorded with a videotape while children were walking on treadmill. Analyzing of cinematography of movies was done with Dartfish Software (version 7.7).

Results: Based on the results of this study, unilateral backpack carrying caused significant changes in height and trunk forward lean between 0%, 10%, 15% and 20% load conditions ($P < 0.05$). But there were not significant changes between 10%, 15% body weights ($P > 0.05$). Changes in knee lean angle were not significant between different weights ($P > 0.05$). But in step length between 0%, 10%, body weights were significant. Step frequency between 0%, 10%, and 10%, 15% load conditions were significant ($P < 0.05$).

Conclusion: Analyzing of data showed that carriage backpack with load conditions resulted in decrease in height and increase in trunk forward lean. Also the load conditions increased knee lean angle significantly. Furthermore, the carriage of backpack with load conditions showed a significant increase in step length and step frequency.

Keywords: Rural student, Unilateral backpack carrying, Posture, gait pattern

***Corresponding Author:** Jalal Rezaei, Kermanshah, Songhor & Koliaie, Satre City, Cheshmeh Ghale Village

Email: jalalrezaei88@gmail.com