

طراحی و ساخت کوله پشتی با قابلیت انتقال وزن به زمین به منظور استفاده دانش آموزان و معلولین

مریم حلوایی^{۱*}، مونا جور قاسمی^۲، نگار سیفی^۳

۱- استاد راهنما halvaiy1978@gmail.com

۲- دانش آموز سمپاد j.mina1386@gmail.com

۳- دانش آموز سمپاد negarseifi587@gmail.com

خلاصه :

امروزه در جهان افراد زیادی روزانه کوله های سنگینی حمل می کنند که مشکلات زیادی از جمله لوردوز (گودی کمر) و... را همراه دارد؛ اما این مشکلات برای معلولین جنگ، قطع عضو و دانش آموزان بیشتر احساس می شود هدف از این پژوهش، طراحی و ساخت کوله پشتی با قابلیت انتقال نیرو به زمین است. با طراحی این کوله می توان در جهت رفع برخی مشکلات معلولین، دانش آموزان، دانشجویان و افرادی که کوله های سنگین حمل می کنند قدمی هرچند ناچیز برداشت. پژوهشگران این پروژه با استفاده از مقالات گوناگون و توزیع پرسشنامه موفق به جمع آوری اطلاعات شدند. پرسشنامه ها بین معلولین و دانش آموزان دبیرستانی توزیع گردید. و نتایج تحلیل گردید و کوله پشتی طراحی شده و ساخت شد، این کوله دارای قابلیت هایی چون توانایی بالا رفتن از سطح شیب دار و جمع شدن است. الیف تنفس پذیر و سبک نیز در این طراحی استفاده می شود و به گونه ای پشت کمر قرار میگیرد تا انحنای ستون فقرات را پر کند. داخل کوله سپر محافظی به کار رفته و در ادامه با اتصال میله ای سبک و مقاوم به انتهای کوله و سه چرخ سبک که به انتهای میله متصل است سبب انتقال نیرو به زمین شود. این سازه بر اساس انتقال وزن به زمین و کاهش فشار بر روی ناحیه کمر، ستون فقرات و گردن طراحی شده است و به کمک شکل منحصر به فردش می تواند مانع تشدید بیماری لوردوز می شود و برای کسانی که هنوز به این بیماری مبتلا نشده اند، مانع بروز آن می شود. همچنین به کمک آزمایش های صورت گرفته مشخص شد که این سازه توانایی حمل باری با وزن ۱۲۰ نیوتن یا ۱۲ کیلوگرم را بدون اینکه نیرویی به شخص وارد کند را دارد. این سازه برای تمامی دانش آموزان، دانش جویان، زائران کربلا که با پای پیاده بار حمل می کنند و تمام کسانی که می خواهند برای مدت های کوتاه و طولانی بار حمل کنند قابل استفاده می باشد.

کلمات کلیدی: لوردوز، ستون فقرات، کوله پشتی، انتقال نیرو به زمین، توزیع بار، گشتاور



مقدمه

آسیب ها و مشکلات ستون فقرات از پیچیده ترین بیماری هایی است که در پزشکی مشاهده می شود. کمردرد بعد از سردرد، به عنوان شایع ترین علت درد در جهان در رتبه دوم قرار دارد. ۸۰٪ مردم در دوره ای از زندگی خود دچار کمردرد می شوند. [2]

ستون فقرات بخش مهمی از بدن می باشد و ناهنجاری های ستون فقرات در زندگی عادی اختلالاتی ایجاد می کند. در واقع بدون ستون فقرات نمیتوان بدن را در حالت صاف نگه داشت و یا ایستاد. ستون فقرات از بدن پشتیبانی می کند و این امکان را می دهد که آزادانه و با انعطاف حرکت کنیم و یا خم شویم. ستون فقرات نقش محافظت از نخاع را نیز دارد. [2]

این عضو از بدن مغز را به دیگر نقاط بدن متصل کرده تا بتواند حرکات را کنترل کند. بدون وجود طناب نخاعی نمی توان هیچ قسمت از بدن را حرکت داد و در واقع اندامهای بدن کار نمی کند. حفظ سلامتی ستون فقرات یکی از اصلی ترین عامل سبک زندگی صحیح است. حالت نرمال و سالم ستون فقرات به شکل S می باشد. ایجاد تغییر در شکل ستون فقرات باعث تغییر انحناهای ستون فقرات می شود. اغلب افراد با افزایش سن یا حوادثی مانند تصادف و آسیب دیدگی دچار ناهنجاری های ستون فقرات می شوند. [2]

ناهنجاری های ستون فقرات به شکل مادرزادی از بدو تولد نیز ممکن است. در صورت تشخیص دیر و یا عدم درمان آن می تواند باعث مشکلات حرکتی، مشکلات عصبی و درد های شدید شود. ناهنجاری های ستون فقرات به سه دسته اصلی تقسیم می شوند که هر کدام با روش های متفاوتی در ستون فقرات تاثیر می گذارند. [2]

بیماری های ستون فقرات انواع متنوع و زیادی دارند که بعضی از آنها عبارتند از : آرتروز یا التهاب مفاصل (آرتریت)- بیماری دیسک دژنراتیو (حادثه)- دیسک فتق شده- تنگی کانال نخاعی- اسپوندیلوز یا آرتروز مهره- اسپوندیلیت آنکیلوزان یا روماتیسم ستون فقرات- کمردرد- انحرافات ستون فقرات شامل کیفوز یا قوز کمر، لوردوز- گودی کمر و اسکولیوز- گردن درد- شکستگی مهره ها- سرطان نخاع- تومورها- میلوپاتی (آسیب نخاع در اثر فشار) [2]

قوس ستون فقرات

همه افراد به طور طبیعی در قسمت گردن، قسمت بالایی پشت و پایین کمر، دارای قوس در ستون فقرات هستند. در واقع همین انحناها هستند که شکل S مانند و خاص ستون فقرات ما را ایجاد می کنند. اما این قوس های طبیعی در ستون فقرات، نقش های دیگری را هم برعهده دارند: [3]

جذب شوک و ضربات ناگهانی- تحمل وزن سر- تراز کردن سر با لگن- تثبیت ساختار و ساختمان ستون فقرات- کمک به حرکات ستون فقرات و خم شدن [3]

لوردوز

به انحناى بیش از حد ستون فقرات به سمت داخل گفته می شود و با انحناى طبیعى ستون فقرات در نواحى Lordosis گردنی، قفسه سینه و کمر متفاوت است. انحناى کیفوز (نزدیک گردن) و لوردوز (نزدیک به کمر) هستند. انحناى طبیعى ستون فقرات سر را روی لگن قرار می دهد و به عنوان ضربه گیر عمل می کند تا فشار وارده در طول حرکت را توزیع کند. [۴]

لوردوز ثانویه: این امر ناشی از بیماری دیگری است. احتمالاً نوع دیگری از منحنی ستون فقرات، مانند کیفوز یا اسکولیوز، یا شرایطی که مفاصل ران را تحت تأثیر قرار می دهد، باعث آن می شود.

بار سنگین

بلند کردن اجسام سنگین در مردان و زنان همیشه آثار نامطلوبی به همراه داشته است. اغلب افرادی که بنحوی بارهای سنگین را با دست از زمین بلند می کنند ممکن است בעلت بلند کردن بار دچار بیماری ها و حوادثی تلخ مثل فلج، گرفتگی عضلات، کمردرد، دیسک کمر و یا ناراحتی فتق گردند که مجموعه عوارض مذکور را ناراحتی های مربوط به حمل و نقل می نامند. [6]

حمل کوله های سنگین توسط دانش آموزان

حمل کیف های سنگین توسط دانش آموزان می تواند سبب بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی در آنان گردد. نتایج مطالعات نشان داده است که نحوه حمل کیف مدارس در ایجاد عوارض جسمانی در دانش آموزان تاثیر دارد. هدف از این مطالعه بررسی مشکلات حمل نامناسب کیف و عوارض ناشی از آن بر روی دستگاه اسکلتی - عضلانی دانش آموزان بود. این مطالعه توصیفی- مقطعی در ۱۶ مدرسه ابتدایی دخترانه در شهر ایلام انجام پذیرفت. تعداد ۲۴۴ دانش آموز به صورت تصادفی انتخاب و عوامل لازم در ارتباط با پرسشنامه ها در مورد آنان جمع آوری گردید. قد و وزن دانش آموزان، وزن کیف، نوع و مدل کیف و عوارضی که دانش آموزان در هنگام حمل کیف ابراز داشتند، ثبت و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. یافته های تحقیق نشان داد که ۴.۵ درصد از دانش آموزان از درد زانو، ۵.۳ درصد از درد کمر، ۰.۸ درصد از درد آرنج، ۳.۲ درصد از درد گردن و ۳۵.۳ درصد از عارضه افتادگی شانه در هنگام حمل کیف شکایت داشته اند. به طور کلی در ۲۲.۵ درصد از کل دانش آموزان مورد مطالعه وزن کیف حمل شده بین ۱۵-۱۰ درصد از وزن بدن دانش آموز بوده و دانش آموزان دارای عوارضی مانند افتادگی شانه بودند. مهم ترین عارضه مشخص شده در میان دانش آموزان، افتادگی شانه هنگام حمل کیف مدرسه بوده و نسبت وزن کیف مدرسه به وزن بدن دانش آموزان بیش از ۱۰ درصد بود. نحوه حمل کیف توسط دانش آموزان می تواند به عنوان عامل خطری جهت ایجاد آسیب های اسکلتی- عضلانی در دانش آموزان مطرح باشد. [7]

تحقیقات پیشین

پورنجف عبدالحسین و همکاران در سال ۱۳۹۴ در عنوان ارتباط میان نحوه حمل کیف توسط دانش آموزان و مشکلات جسمانی ناشی از آن دریافتند که حمل کیف های سنگین توسط دانش آموزان می تواند سبب بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی در آنان گردد. نتایج مطالعات نشان داده است که نحوه حمل کیف مدارس در ایجاد عوارض جسمانی در دانش آموزان

تاثیر دارد. هدف از این مطالعه بررسی مشکلات حمل نامناسب کیف و عوارض ناشی از آن بر روی دستگاه اسکلتی - عضلانی دانش آموزان بود. این مطالعه توصیفی - مقطعی در ۱۶ مدرسه ابتدایی دخترانه در شهر ایلام انجام پذیرفت. تعداد ۲۴۴ دانش آموز به صورت تصادفی انتخاب و عوامل لازم در ارتباط با پرسشنامه ها در مورد آنان جمع آوری گردید. قد و وزن دانش آموزان، وزن کیف، نوع و مدل کیف و عوارضی که دانش آموزان در هنگام حمل کیف ابراز داشتند، ثبت و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. یافته های تحقیق نشان داد که ۴.۵ درصد از دانش آموزان از درد زانو، ۵.۳ درصد از درد کمر، ۰.۸ درصد از درد آرنج، ۳.۲ درصد از درد گردن و ۳۵.۳ درصد از عارضه افتادگی شانه در هنگام حمل کیف شکایت داشته اند. به طور کلی در ۲۲.۵ درصد از کل دانش آموزان مورد مطالعه وزن کیف حمل شده بین ۱۵-۱۰ درصد از وزن بدن دانش آموز بوده و دانش آموزان دارای عوارضی مانند افتادگی شانه بودند. مهم ترین عارضه مشخص شده در میان دانش آموزان، افتادگی شانه هنگام حمل کیف مدرسه بوده و نسبت وزن کیف مدرسه به وزن بدن دانش آموزان بیش از ۱۰ درصد بود. نحوه حمل کیف توسط دانش آموزان می تواند به عنوان عامل خطری جهت ایجاد آسیب های اسکلتی - عضلانی در دانش آموزان مطرح باشد. [7]

ظهوری سروری ساناز و همکاران در سال ۱۳۹۷ در عنوان اثر وزن و مدت زمان حمل کوله پشتی بر تغییرات وضعیت سر، کایفوزیس و لوردوزیس در دختران ۱۴ تا ۱۸ ساله دریافتند که سابقه و هدف حمل کوله پشتی که در دو دهه اخیر وزن آن افزایش یافته است، باعث تغییرات ساختار قامتی می شود. هدف از تحقیق حاضر تعیین اثر کوتاه مدت و بدون مداخله وزن و مدت زمان حمل کوله پشتی بر وضعیت سر، کایفوزیس و لوردوزیس در دختران ۱۴ تا ۱۸ سال بوده است. مواد و روش ها این پژوهش به دنبال اثر کوتاه مدت حمل کوله پشتی و از نوع علی پس از وقوع است. تعداد ۲۶۲ دختر ۱۴ تا ۱۸ سال با میانگین سن $15/1 \pm 1/1$ سال، قد 160 ± 6 سانتی متر، وزن $45/12 \pm 5/56$ کیلوگرم، وزن کوله پشتی $98/3 \pm 3/1$ کیلوگرم، و مدت زمان حمل $5/17 \pm 5/8$ دقیقه به صورت تصادفی انتخاب شدند. سپس از این تعداد ۴۵ دختر سالم با (میانگین سنی $15/8$ سال) به صورت داوطلبانه انتخاب شده و در سه گروه حمل کوله پشتی با وزن $5/3$ ، $8/4$ و $1/6$ کیلوگرم به مدت ۱۶، ۲۱ و ۲۷ دقیقه با سرعت $1/6$ متر بر ثانیه بر روی تردمیل راه رفتند. زاویه سر به جلو، کایفوزیس و لوردوزیس آنان قبل و بعد از راه رفتن اندازه گیری شد. نتایج حمل کوله پشتی بیشتر از $3/5$ کیلوگرم در مدت دقیقه ۱۶ باعث افزایش معنی دار در میزان زاویه کایفوزیس گردید ($P=0/48/0$). حمل کوله پشتی در تمام وزن ها توانست باعث افزایش معنی دار زاویه لوردوزیس شود، اما درخصوص تغییرات زاویه سر تفاوت معنی داری در سه گروه مشاهده نشد. نتیجه گیری توصیه می شود دختران از حمل کوله پشتی بالاتر از ۶ درصد از وزن بدن در مدت بیش از ۱۶ دقیقه خودداری کنند. [11]

نمازی زاده مهدی و همکاران در سال ۱۳۸۲ در عنوان آثار سینماتیکی حمل کوله پشتی بر راه رفتن و وضعیت قامت نوجوانان دریافتند که هدف پژوهش بررسی آثار سینماتیکی حمل کوله پشتی مدرسه با چهار وزن مختلف بر پارامترهای منتخب وضعیت قامت در راه رفتن دانش آموزان بود. آزمودنی ها از میان داوطلبان با میانگین سنی $13/26 \pm 0/32$ سال و میانگین وزن $54/96 \pm 7/7$ کیلوگرم بودند ($N=12$). کوله پشتی با وزن های $7/25$ ، 10 درصد و 15 درصد وزن بدن آنها در یک مسیر ۲۰۰ متری و با سرعت دلخواه حمل شد. از آزمودنی ها در وضعیت ایستاده و در حال راه رفتن سینماتوگرافی انجام

شد. پس از تجزیه و تحلیل سینماتیکی فیلم های گرفته شده و مقایسه آن با وضعیت بدون بار (گروه کنترل) مشخص شد که افزایش کوله پشتی به اندازه ده درصد و بیشتر از وزن بدن سبب کاهش طول گام ها به طور معنی دار می شود. علاوه بر این مشخص شد مقدار وزن ده درصد باعث افزایش تواتر گام و زوایای تمایل تنه و سر و گردن به جلو می شود. سایر اوزان کوله پشتی تأثیر معنی داری در پارامترهای فوق الذکر نداشت لذا توصیه می شود وزن کوله پشتی در این رده سنی بیشتر از ۷/۵ درصد وزن بدن نباشد. [12]

زمانیان زهرا و همکاران در سال ۱۳۹۲ در عنوان تعیین ارتباط حمل کیف مدرسه (کیف دستی و کوله پشتی) با شیوع دردهای اسکلتی-عضلانی در دانش آموزان ۱۵-۱۲ ساله، شیراز دریافتند که حمل نامناسب کیف های مدرسه دانش آموزان را در معرض مشکلات ساختار قامتی و خستگی های زود هنگام قرار میدهد. افزایش در وزن کیف موجب تغییراتی در امتداد وضعیت قرار گیری بدن میشود که برای جبران این تنش سیستم عضلانی به صورت مناسبی واکنش نشان دهد. به صورت ایده آل پیشنهاد شده که وزن یک کیف یا کوله پشتی مدرسه نباید بیشتر از ۱۰ درصد وزن بدن فرد باشد و بهتر است این وزن روی هر دو شانه قرار بگیرد. این مطالعه با مقایسه شیوع درد های اسکلتی - عضلانی در بین دانش آموزان، ریسک فاکتور های مربوط به اختلالات اسکلتی - عضلانی را شناسایی نموده است. [13]

علیپور آرزو و دیانت ایمان در سال ۱۳۹۲ در عنوان عوامل مرتبط با بروز کمر درد در میان دانش آموزان مقطع راهنمایی شهر تبریز دریافتند که با توجه به اهمیت سلامت کودکان و نوجوانان در سنین مدرسه و فقدان اطلاعات کافی در این زمینه در منطقه، این مطالعه توصیفی - تحلیلی جهت تعیین ریسک فاکتور های مرتبط با بروز کمردرد در بین دانش آموزان مقطع راهنمایی شهر تبریز طراحی و اجرا شد. جامعه مورد مطالعه که شامل ۷۴۴ نفر بودند (۲۷۴ دختر و ۴۷۰ پسر) به صورت تصادفی (طبقه ای-خوشه ای) از نواحی مختلف آموزش و پرورش شهر تبریز انتخاب شدند. جمع آوری داده ها از طریق تکمیل پرسشنامه به صورت مصاحبه با دانش آموزان توسط محققین طرح انجام شد. پرسشنامه شامل سوالاتی از قبیل اطلاعاتی دموگرافیکی دانش آموزان، شیوع درد، ریسک فاکتور های محیط مدرسه (شامل پارامتر های حمل کیف و کوله پشتی مدرسه، میز و صندلی کلاس درس) و فعالیت های اوقات فراغت و سبک زندگی بود. نتایج این مطالعه رابطه معنی داری را بین بروز کمر درد و ابعاد و اندازه های میز و صندلی کلاس درس (شامل ارتفاع پشتی صندلی، شیب پشتی صندلی، پهنا صندلی و شیب کفی صندلی) نشان داد. بین پارامتر های حمل کیف مدرسه (شامل وزن کیف، نحوه حمل و مدت زمان حمل کیف)، انجام فعالیت های ورزشی، انجام تکالیف مدرسه، مشاهده تلویزیون و کار با کامپیوتر رابطه معنی داری یافت نشد. نتایج حاکی از آن است که جهت ارتقای سطح سلامت دانش آموزان، ریسک فاکتور های فیزیکی کلاس درس نظیر طراحی میز و صندلی دانش آموزان بایستی مورد توجه بیشتری قرار گیرد. [14]

موسوی گیلانی سیدرضا و سخنگویی یحیی در سال ۱۳۸۰ در عنوان بررسی مقایسه ای میزان شیوع ناهنجاری های ستون فقرات در دانشجویان پسر و دختر دانشگاه علوم پزشکی زاهدان دریافتند که این مطالعه برای بررسی وضعیت بدنی و میزان شیوع ناهنجاری های ستون فقرات ۹۰ دانشجوی دختر و ۸۵ دانشجوی دختر در دانشگاه علوم پزشکی زاهدان شده است. تمام جامعه تحقیق، با استفاده از صفحه شطرنجی و آزمون استاندارد نیویورک معاینه شد. از افراد جامعه تحقیق هشت مورد

از ناهنجاری های ستون فقرات بررسی شد که، از دو نمای پشت، پهلو، سه سطح طبیعی، تغییر شکل مختصر و وضعیت بدنی ضعیف ارزیابی همچنین میزان شیوع ناهنجاری پسران با دختران مقایسه شد. نتایج تحقیق نشان می دهد ۹۷.۷۷٪ از پسران و ۹۶.۴۸٪ از دختران و به طور کلی ۹۷.۱۵٪ افراد مورد پژوهش دچار ناهنجاری های وضعیتی ستون فقرات هستند. بیش ترین میزان شیوع ناهنجاری در پسران عارضه افتادگی شانه (۶۸.۸۸٪) و در دختران عارضه لوردوز کمری (۸۲.۳۵٪) است. کم ترین میزان ناهنجاری در پسران انحراف جانبی لگن (۱۷.۷۷٪) و در دختران انحراف سر به طرفین (۱۰.۵۸٪) است. مشاهده نشان می دهد که میان وضعیت عادت نشستن و کیفوز پشتی، بین نحوه حمل اشیاء و افتادگی شانه ارتباط معنی داری وجود دارد ($P < 0.05$). در این پژوهش از آزمون آماری مجذور خی استفاده شده است. [15]

اخوتیان فرشاد و دولت آبادی آرش در سال ۱۳۸۰ در عنوان بررسی وضعیت ستون فقرات و پارامترهای موثر بر کمردرد دریافتند که کمردرد یکی از شایعترین بیماریهاست که در تمام جوامع دیده می شود و امروزه در فیزیوتراپی، برخی از ورزشهای ستون فقرات بر اساس کاهش یا افزایش قوس کمری تجویز می شود. لیکن، هر چند هنوز به درستی تاثیر قوس کمری بر کمردرد مشخص نشده است، یکی از عوامل موثر بر کمردرد شاید میزان قوس کمی باشد که تغییرات آن سبب ایجاد استرس بر ستون فقرات کمری می شود. بنابراین، هدف از این مقاله بررسی وضعیت ستون فقرات و تعیین رابطه بین قوس کمری و کمردرد در دانشجویان پسر یکی از خوابگاههای دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی است. سی و دو دانشجوی (21 ± 2.5) ساله مورد بررسی قرار گرفتند. قوس کمری توسط خط کش قابل انعطاف، انحراف لگنی به وسیله شیب سنج، اسکولیوز توسط شاقول، افتادگی شانه با مقایسه قرینگی شانه ها و سابقه ورزشی با کمک پرسشنامه بررسی شد. برای تعیین reproducibility، اندازه گیری پارامترهای فوق برای هر فرد با فاصله زمانی حداقل پنج دقیقه تکرار شد. نتایج نشان داد که در جامعه مورد بررسی، ۲۱.۹٪ دارای اسکولیوز، ۳۴٪ دارای افتادگی شانه، ۲۵٪ دارای صافی کف پا و ۱۲.۵٪ افراد دارای انحراف طرفی بودند. همچنین، ۱۵.۶٪ دانشجویان از کمردرد رنج می بردند. این نتایج، شیوع بالای ناهنجاریها و دفورمیتی های ستون فقرات را نشان می دهد و لزوم آموزش عمومی در جهت تصحیح وضعیت (مخصوصا برای افراد جوان) را می طلبد. لازم به ذکر است که ضریب همبستگی بین قوس کمری و انحراف لگنی، ۴۳٪ بوده است که تایید کننده نتایج برخی از پژوهشهای قبلی است. میانگین سن و نسبت قد و وزن تقریبا در افراد کمردردی و سالم یکسان بود، لیکن درصد اسکولیوز، افتادگی شانه و صافی کف پا در افراد کمردردی بیشتر از افراد سالم بوده است. همچنین، در افرادی که برنامه ورزشهای منظمی داشتند، شکایتی از کمردرد مشاهده نشد، لذا این مهم بر توجه بیشتر به ورزش تاکید دارد. نتایج این تحقیق بین قوس کمردردی و سالم تفاوت معنی داری نشان نداد. از طرفی، میانگین قوس کمری در افراد دارای اسکولیوز بیشتر از افراد سالم بود، لیکن، در افراد کمردردی که دارای افتادگی شانه و صافی کف پا بودند، قوس کمری کمتر از افراد سالم بوده است. این نتایج نشان می دهد که هیچ گونه ارتباط منطقی بین قوس کمری و کمردرد (یا بعضی از اختلالات که بر روی ستون فقرات تاثیرگذار است) وجود ندارد. لذا، تجویز ورزشهای درمانی بر اساس کاهش یا افزایش قوسهای کمری، نیاز به بررسی و تحقیقات بیشتری دارد. [16]

طراحی و ساخت:

مواد و وسایل:

ماده	نوع / ویژگی	مقدار
کوله	۲ لیتر	۱ عدد
چرخ	سبک	۳ عدد
پیچ آلن	محکم	۷ عدد
آچار آلن	مقاوم	۱ عدد
آهن متالایز شده آلومینیوم دار	سبک و مقاوم	۳ کیلوگرم
کش تعادلی	محکم	۲ متر
کمر بند	سبک	۶ عدد
سپر داخلی و خارجی	مقاوم و سبک	۲ عدد
شارژر	کوتاه	۱ عدد
چراغ رنگی	داشتن رنگ های متفاوت	۱ عدد
بست های آچار آلنی	مقاوم و سبک	۵ جفت
کفشک های گیره مانند	رنگ متالایز شده	۷ جفت
قلابک لولایی	سبک	۲ عدد

در طرح نهایی از کوله ۲ لیتری استفاده شده است که دارای بند های زیاد و جیب های زیاد برای پخش بار داخل کوله هستش. از میله ای با جنس آهن متالایز شده آلومینیوم دار که بسیار سبک و مقاوم است به کار برده شده است. پایین این میله سه چرخ که وزن بسیار کمی دارد متصل است. کل این مجموعه به پایین کوله وصل می شود و یک سکان با همان جنس آهن متالایز شده آلومینیوم دار به یک طرف میله اتصال دارد. همچنین از کنار چرخ ها، کش تعادلی ۲ متری به دو طرف میله های بالای کوله که از داخل وارد می شوند و حفاظی از داخل ایجاد می کند، وصل می شود. و نیز این ساختار انحنای ستون فقرات را پوشش می دهد که مانع تشدید درد ناشی از لوردوز (گودی کمر) می شود و برای کسانی که مبتلا به این بیماری نیستند موجب پیشگیری می شود.



تجزیه و تحلیل پرسشنامه:

در سوال اول این پرسشنامه، از بین جمعیت ۵۰ نفری که ۱۲ نفر وزن کوله خود را بین ۳ تا ۴ کیلوگرم، ۱۵ نفر بین ۴ تا ۵ کیلوگرم، ۱۰ نفر بین ۵ تا ۶ کیلوگرم، ۱۳ نفر ۶ کیلوگرم به بالا را تخمین زده اند.

در سوال دوم این پرسشنامه، از بین جمعیت ۵۰ نفری ۴۰ نفر مشکل بارز حمل کوله را درد کمر، ۱۲ نفر گودی کمر، ۱۸ نفر درد گردن، ۱۰ نفر درد دست را انتخاب کردند.

در سوال سوم این پرسشنامه، از بین جمعیت ۵۰ نفری ۲۸ نفر داری گودی کمر شدید و ۱۱ نفر فاقد گودی کمر بودند.

در سوال چهارم این پرسشنامه، از بین جمعیت ۵۰ نفری، دانش آموزان زمان حمل کوله پشتی را ۱۳ نفر ۱۵ دقیقه، ۱۳ نفر ۳۰ دقیقه، ۱۴ نفر یک ساعت و ۱۰ نفر هم ۲ تا ۳ ساعت را انتخاب کردند.

۱۲. نتیجه گیری:

این سازه بر اساس انتقال وزن به زمین و کاهش فشار بر روی ناحیه کمر، ستون فقرات و گردن طراحی شده است و به کمک شکل منحصر به فردش می تواند مانع تشدید بیماری لوردوز می شود و برای کسانی که هنوز به این بیماری مبتلا نشده اند، مانع بروز آن می شود. همچنین به کمک آزمایش های صورت گرفته مشخص شد که این سازه توانایی حمل باری با وزن ۱۲۰ نیوتن یا ۱۲ کیلوگرم را بدون اینکه نیرویی به شخص وارد کند را دارد. این سازه برای تمامی دانش آموزان، دانش جویان، زائران کربلا که با پای پیاده بار حمل می کنند و تمام کسانی که می خواهند برای مدت های کوتاه و طولانی بار حمل کنند قابل استفاده می باشد.

مراجع

- [1] بهتاش، حمید، آذر سال ۱۳۹۳، آنلاین، {<https://hbehtash.com>}، {۱۴۰۲/۹/۱۶}
- [2] نظری و انانی، محمد، آذر سال ۱۴۰۰، آنلاین، {<https://drnazarclinic.ir>}، {۱۴۰۲/۹/۱۶}
- [3] کلینیک ارتوپدی نیاوران، مرداد سال ۱۳۹۲، آنلاین، {<https://niavarancclinic.com>}، {۱۴۰۲/۹/۱۶}
- [4] میر کاظمی، مسعود، مرداد سال ۱۳۹۹، آنلاین، {<https://doctormirkazemi.com>}، {۱۴۰۲/۹/۱۶}
- [5] باغبان، فهیم، دی سال ۱۳۹۶، آنلاین، {<https://doctorbaghban.com>}، {۱۴۰۲/۹/۱۶}
- [6] کمال الدین، رئوف، ۲۳ دی ۱۳۹۲، آنلاین، {<https://imensanaatiran.com>}، {۱۴۰۲/۹/۲۹}
- [7] پورنجف، عبدالحسین و همکاران، ارتباط میان نحوه حمل کیف توسط دانش آموزان و مشکلات جسمانی ناشی از آن، نشریه پایش
- [8] بابایی، آرش، فروردین سال ۱۴۰۰، آنلاین، {<https://arashbabaei.ir>}، {۱۴۰۲/۹/۲۹}
- [9] صفری، حسن آبادی، سمانه و همکاران، بررسی کیفی حمل و نقل معلولین در مطالعات کلان برنامه ریزی حمل و نقل شهری، چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و مهندسی
- [10] فهیم، باغبان، دی سال ۱۳۹۶، آنلاین، {<https://doctorbaghban.com>}، {۱۴۰۲/۱۱/۱۲}
- [11] ظهیری سروری، ساناز و همکاران، اثر وزن و مدت زمان حمل کوله پشتی بر تغییرات وضعیت سر، کایفوزیس و لوردوزیس در دختران ۱۴ تا ۱۸ ساله، نشریه مجله علوم پزشکی فیض

[12] نمازی زاده ، مهدی و همکاران ، آثار سینماتیکی حمل کوله پشتی بر راه رفتن و وضعیت قامت نوجوانان ، نشریه حرکت

[13] زمانیان ، زهرا و همکاران ، تعیین ارتباط حمل کیف مدرسه (کیف دستی و کوله پشتی) با شیوع دردهای اسکلتی-عضلانی در دانش آموزان ۱۵-۱۲ ساله، شیراز، همایش سراسری بهداشت و ایمنی کار

[14] علیپور ، آرزو ، دیانت ، ایمان ، عوامل مرتبط با بروز کمر درد در میان دانش آموزان مقطع راهنمایی شهر تبریز، همایش سراسری بهداشت و ایمنی کار

[15] موسوی گیلانی، سیدرضا ، سخنگویی ، یحیی ، بررسی مقایسه ای میزان شیوع ناهنجاری های ستون فقرات در دانشجویان پسر و دختر دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، نشریه المپیک

[16] اخوتیان ، فرشاد ، دولت آبادی ، آرش ، بررسی وضعیت ستون فقرات و پارامترهای موثر بر کمردرد، نشریه آرشیو توانبخشی