The Journal of Qazvin Univ. of Med. Sc.
No. 14 , Summer 2000

مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی قزوین
شماره ۱۴ - تابستان ۱۳۷۹

اثر استفاده از کمربند کمری - خاجی بر خستگی ماهیچه‌های ستون فقرات

دکتر بهروز کاظمی* محمدرضا فتوح آبادی**

The effect of Lumbosacral support on spinal muscle fatigue

B. Kazemi M.R Fotohabadi

Abstract

Background : *Wearing back support is of great importance in helping muscles action in heavy works.*

Objective : *To evaluate the effect of lumbosacral support on the degree of spinal muscle fatigue in normal persons.*

Methods : *The study was conducted on 52 normal females as "case-control" group using Isostation B-200 unit. Three isometric contractions with maximum effort in flexion and extension was applied for each case in the first session without using back support. Then , fatigue exercise was performed with 50% of maximum muscle power in flexion and extension and the maximum isometric power was again measured. On the next day , the same procedure was performed using back support.*

Findings : *Increase of the average of torque , power , maximum and average angular speed was significant while wearing back support ($P<0.05$). Also , the mean of maximum torque and maximum angular speed in last repetitions , with and without back support were significantly decreased in comparison with first repetitions ($P<0.05$).*

Conclusion : *Since using lumbosacral back support will cause improvement in speed of repeated motions , less function and delayed fatigue of paravertebral muscles , the use of back support during working hours in heavy works is highly recommended.*

Keywords : *Lumbo-Sacral Support , Paravertebral Muscles , Muscle Fatigue , B-200 Isostation*

چکیده

زمینه : *استفاده از کمربند حمایتی در مشاغل سنگین برای کمک به کارکرد ماهیچه‌ها ، از اهمیت فراوان برخوردار است.*

هدف : *این مطالعه به منظور تعیین اثر استفاده از کمربند حمایتی کمری - خاجی بر میزان خستگی ماهیچه‌های ستون فقرات در افراد سالم انجام شد.*

مواد و روش‌ها : *پژوهش به صورت مورد - شاهدی بر روی ۵۲ زن سالم و با استفاده از دستگاه ایزواستیشن B-۲۰۰ انجام گرفت. در جلسهٔ نخست بدون استفاده از کمربند ، سه انقباض ایزومتریک در دو سوی خم و راست شدن با حداکثر تلاش در هر فرد انجام شد. سپس آزمایش خستگی به صورت دو دقیقه خم و راست شدن در برابر مقاومتی به میزان ٪ ۵۰ حداکثر تلاش ارادی در سمت راست شدن انجام و دوباره قدرت ایزومتریک در هر دو سو سنجیده شد. در جلسهٔ دوم در روز بعد ، همین مراحل با استفاده از کمربند تکرار شد.*

یافته‌ها : *افزایش گشتاور میانگین ، توان ، سرعت زاویه‌ای حداکثر و میانگین با پوشیدن کمربند معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). همچنین گشتاور میانگین حداکثر و سرعت زاویه‌ای حداکثر در تکرارهای پایانی ، هم بدون کمربند و هم با کمربند ، نسبت به تکرارهای آغازین کاهش معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$).*

نتیجه‌گیری : *استفاده از کمربند باعث می‌شود که حرکات پیاپی سریع‌تر صورت گیرد و ماهیچه‌های اصلی کمتر به کار گرفته و کمتر خسته شوند. بنابر این باید در ساعات کاری، به ویژه هنگام حمل اجسام سنگین از کمربند استفاده کرد.*

کلید واژه‌ها : *کمربند کمری ، خاجی - ماهیچه‌های ستون فقرات - خستگی ماهیچه‌ای - ایزواستیشن B-۲۰۰*

* دانشیار دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز
** مربی و عضو هیأت علمی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

▣ مقدمه :

در جامعهٔ صنعتی امروز رخداد کمر درد ، زیان‌های مادی قابل توجهی را تحمیل می‌کند. برای پرهیز از عوامل زیست مکانیک پیاپی که به اختلالات پیشرونده و جدی منجر می‌شود باید حتی از آسیب‌های خفیف و متوسط نیز در ناحیهٔ کمری پیشگیری شود. (۶ و ۱۳)

یکی از مهم‌ترین وسایل محافظت کنندهٔ ستون فقرات ، کمربندهای حمایتی ناحیهٔ کمری - خاجی است. دیدگاه‌های گوناگونی در بارهٔ اثر کمربند وجود دارد. ناچمسن و همکاران به کمک الکترومیوگرافی ، استفاده از کمربند را بر فعالیت الکتریکی ماهیچه‌های راست کنندهٔ تنه بی‌اثر یافتند. (۹) لندر و همکاران اثر کمربند بر حرکات پیاپی در وضعیت چمباتمه را بررسی کردند و دریافتند که با کمربند حرکات پیاپی در افراد ، سریع‌تر انجام می‌شود و با پوشیدن کمربند حمایتی ، فعالیت ماهیچه‌های راست کنندهٔ ناحیهٔ کمر ، کاهش می‌یابد. در حالی که ماهیچه‌های هامسترینگ و واستوس درونی ماهیچهٔ چهارسر رانی افزایش فعالیت دارند. (۴ و ۵)

والش ، با استفاده از یک دینامومتر ساده ، اثر کمربند بر قدرت و فعالیت الکتریکی ماهیچه‌های راست کنندهٔ کمری را رد کرد. (۱۳) در حالی که آکسلسون دریافت که کمربند باعث کاهش گشتاور ماهیچه‌های خم و راست کننده و خم کنندهٔ کناری تنه و در نتیجه باعث کاهش فشار وارده بر ستون فقرات می‌شود. (۱) برخی از محققین ، با بررسی همه‌گیر شناختی ، اثر کمربند را در کاهش رخداد آسیب‌های وابسته به پیشه در ناحیهٔ کمری - خاجی مثبت بیان کرده‌اند. (۲ و ۷ و ۱۱) مگنوسون در بررسی خود اعلام کرد که کمربند باعث کاهش فعالیت ماهیچه‌های راست کنندهٔ ناحیهٔ کمری می‌شود. (۸)

بنابر این ، با توجه به گزارش‌های گوناگون و اهمیت موضوع ، تصمیم گرفته شد تا اثر استفاده از کمربند حمایتی کمری - خاجی بر بروز خستگی ماهیچه‌های راست کنندهٔ ستون فقرات بررسی شود.

▣ مواد و روش‌ها :

در این پژوهش ، ۵۲ زن از کارکنان و دانشجویان دانشکدهٔ توانبخشی که پیشینهٔ کمر درد و ناهنجاری‌های اسکلتی - ماهیچه‌ای نداشتند به روش نمونه‌گیری غیر تصادفی ساده انتخاب و هر نمونه به صورت مورد - شاهدی تحت آزمایش واقع شد. کمربند مورد استفاده ، یک کمربند کمری - خاجی با چهار میلهٔ فلزی ساخت شرکت «طب و صنعت» ایران بود که با یک ولکرو در ناحیهٔ جلویی کاملاً بر سطح بدن قرار می‌گرفت.

ستون فقرات ناحیهٔ کمری - خاجی را می‌توان به عنوان یک بخش عملی (Functional) در نظر داشت که برای سنجش چگونگی کارکرد آن باید عواملی چون دامنهٔ حرکتی ، توان و استقامت را بررسی کرد. (۱۰) بنابر این برای ثبت داده‌ها ، از یک دینامومتر سه بعدی به نام ایزواستیشن B-۲۰۰ استفاده شد که ساخت شرکت Enraf-Nonius هلند بود. این دستگاه ، به رایانهٔ شخصی IBM-XT مجهز است و داده‌هایی پیاپی در بارهٔ نیرو ، وضعیت زاویه‌ای و سرعت زاویه‌ای در سه بعد را از طریق نه کانال فراهم می‌آورد. همچنین دارای سه پمپ هیدرولیک جداگانه است که تحت کنترل رایانه ، مقاومت لازم را در برابر حرکات به گونه‌ای مستقل ایجاد می‌کند. میزان مقاومت در همهٔ طول حرکت ثابت است و باعث ایجاد گونه‌ای خاص از انقباض به نام انقباض ایزواینرشیال (Isoinertial)

می‌شود. (۳)

آزمایش در دو جلسهٔ جداگانه ، یک روز بدون کمربند و روز دیگر با کمربند ، بر روی هر فرد انجام شد. در جلسهٔ نخست ، نمونه‌ها پس از تکمیل پرسشنامه‌ای که در بر دارندهٔ اطلاعات دموگرافیک بود با دستگاه و روش کار آشنا می‌شدند. سپس از فرد خواسته می‌شد بدون پوشیدن کمربند ، سه انقباض ایزومتریک را در دو سوی خم و راست شدن با بیشترین تلاش انجام دهد. پس از آن ، آزمایش خستگی انجام می‌شد که فرد در برابر مقاومتی به میزان ۵۰ درصد ، با بیشترین سرعت و دقت ممکن برای راست شدن تنه به مدت دو دقیقه خم و راست می‌شد. بی‌درنگ پس از این مرحله ، دوباره قدرت ایزومتریک در هر دو سمت سنجیده می‌شد. همین مراحل در روز بعد با پوشیدن کمربند بر روی فرد انجام می‌شد.

داده‌ها با استفاده از آزمون آماری مقایسهٔ زوج‌ها در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد پردازش شد.

▣ یافته‌ها:

نمونه‌های مورد بررسی دارای میانگین‌های سن ۲۲/۲۷ سال ، قد ۱۵۹/۲۳ سانتی‌متر ، وزن ۵۸ کیلوگرم ، دور شکم ۸۶/۰۸ سانتی‌متر و طول پایین تنه ۷۴/۸۳ سانتی‌متر بودند (جدول شماره ۱).

در مقایسهٔ میزان رخداد خستگی در تکرارهای آغازین و پایانی با میانگین گشتاور در حالت استفاده از کمربند ، در سه تکرار آغازین و پایانی بیشتر و از نظر آماری معنی‌دار بود. سرعت زاویه‌ای حداکثر و میانگین و توان نیز هم در سه تکرار آغازین و هم در سه تکرار پایانی با پوشیدن کمربند بیشتر و از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول شماره ۲).

در بررسی بروز خستگی در هر یک از گروه‌ها ، گشتاور حداکثر در سه تکرار پایانی کمتر از سه تکرار آغازین و معنی‌دار بود ($P=0/003$). این متغیر در حالت استفاده از کمربند هم ، در سه تکرار پایانی کمتر از سه تکرار آغازین و از نظر آماری معنی‌دار بود ($P=0/000$). سرعت زاویه‌ای در هر دو حالت ، در سه تکرار آغازین بیشتر از سه تکرار پایانی و از نظر آماری معنی‌دار بود ($P=0/000$). گشتاور حداکثر در صفحهٔ فرونتال نیز در حالت استفاده از کمربند ، در سه تکرار پایانی بیشتر از سه تکرار آغازین و از نظر آماری معنی‌دار بود ($P=0/027$) (جدول شماره ۳).

جدول ۱ :

مشخصات آنتروپومتریک نمونه‌های مورد بررسی

متغیر	انحراف‌معیار ± میانگین	دامنهٔ تغییر
سن (سال)	۲۲/۲۷ ± ۲/۷۹	۲۰ - ۲۹
قد (سانتی‌متر)	۱۵۹/۲۳ ± ۶/۱۷	۱۵۰ - ۱۷۶
وزن (کیلوگرم)	۵۸ ± ۹/۱۵	۴۲ - ۹۰
اندازهٔ دور شکم (سانتی‌متر)	۸۶/۰۸ ± ۴/۵۸	۷۹ - ۹۶
طول پایین تنه (سانتی‌متر)	۷۴/۸۳ ± ۶/۹۹	۶۳ - ۹۴

جدول ۲ :

مقایسه میانگین عوامل مؤثر در آزمایش خستگی ، در دو وضعیت تکرارهای آغازین و پایانی آزمایش به تفکیک دو گروه

متغیر		انحراف‌معیار ± میانگین		مقدار P
		بدون‌کمربند	باکمربند	
گشتاور میانگین (نیوتن متر)	آغاز	۲۹/۷۷ ± ۱۰/۱۵	۳۰/۵۴ ± ۱۰/۴۹	۰/۰۱۱
	پایان	۲۹/۸۵ ± ۱۰/۰۷	۳۰/۶۲ ± ۱۰/۶۹	۰/۰۱۳
سرعت زاویه‌ای حداکثر (درجه / ثانیه)	آغاز	۸۴/۵۲ ± ۱۸/۰۵	۸۹/۹۲ ± ۲۰/۹۱	۰/۰۲۵
	پایان	۷۹ ± ۱۸/۰۸	۸۳/۶۶ ± ۱۷/۱۳	۰/۰۳۴
سرعت زاویه‌ای میانگین (درجه / ثانیه)	آغاز	۴۲/۳۶ ± ۱۱/۹۷	۴۸/۰۱ ± ۱۴/۷۹	۰/۰۰۱
	پایان	۴۱/۸۰ ± ۱۳/۵۱	۴۵/۹۷ ± ۱۳/۳۴	۰/۰۰۳
توان (نیوتن متر / ثانیه)	آغاز	۲۷/۸۱ ± ۱۲	۳۱/۰۵ ± ۱۳/۷۶	۰/۰۰۶
	پایان	۲۷/۰۶ ± ۱۱/۹۹	۲۹/۲۴ ± ۱۲/۴۹	۰/۰۳۲

جدول ۳ :

مقایسه میانگین عوامل مؤثر در آزمایش خستگی با یا بدون پوشیدن کمربند

متغیر		انحراف‌معیار ± میانگین		مقدار P
		آغاز	پایان	
گشتاور حداکثر	بدون‌کمربند	۴۳/۳۹ ± ۱۱/۷۱	۴۲/۶۳ ± ۱۱/۹۷	۰/۰۰۳
	باکمربند	۴۳/۰۸ ± ۱۲/۱۲	۴۱/۹۸ ± ۱۱/۶۶	۰/۰۰۰
سرعت زاویه‌ای حداکثر	بدون‌کمربند	۸۴/۵۲ ± ۱۸/۰۵	۷۹ ±۱۸/۰۸	۰/۰۰۰
	باکمربند	۸۹/۹۲ ± ۲۰/۹۱	۸۳/۶۶ ± ۱۷/۱۳	۰/۰۰۰
گشتاور حداکثر خم شدن جانبی	بدون‌کمربند	۱۱/۴۱ ± ۴/۹۱	۱۲/۳۵ ± ۵/۲۷	۰/۱۳۱
	باکمربند	۱۱/۹۴ ± ۵/۰۶	۱۳/۶۶ ± ۵/۲۱	۰/۰۲۷

بحث و نتیجه‌گیری:

در مرحلهٔ آزمایش خستگی ، از افراد خواسته شد که حرکت را تا آنجا که می‌شود با دقت و به شکل درست تکرار کنند. در ضمن ، افراد از نتایج به دست آمده از مطالعه و شیوهٔ تفسیر آن آگاهی نداشتند. یافته‌ها گویای کاهش قابل ملاحظه در گشتاور حداکثر ، سرعت زاویه‌ای حداکثر در هر دو گروه مورد آزمایش در سه تکرار پایانی بودند. این عوامل ، رخداد خستگی را در هر دو گروه (بدون کمربند و با کمربند) تأیید می‌کند. در بررسی مقایسه‌ای دو گروه مشخص شد که سرعت زاویه‌ای حداکثر و میانگین ، توان و گشتاور میانگین در سه تکرار آغازین و پایانی در حالت استفاده از کمربند ، به‌گونه‌ای چشمگیر بیشتر است. شاید بتوان دستگاه کنترل حرکتی را در افزایش گشتاور میانگین در حالت بالا مؤثر دانست. در حقیقت به دلیل تغییری در دستگاه یاد شده ، ماهیچه‌های دیگر به جز ماهیچه‌های راست کنندهٔ تنه ، شروع به فعالیت می‌کنند. به هنگام حرکات پیاپی خم و راست شدن ستون فقرات ناحیه کمری ، ماهیچه‌های اصلی خسته شده، قوس کلی حرکت کاهش می‌یابد [۸] و در دستگاه کنترل حرکتی اختلال ایجاد می‌شود و به دنبال آن هم انقباض دو طرفه برای نگهداری استحکام و ثبات تنه افزایش می‌یابد. برخی اوقات انقباض‌هایی در شرایطی که ماهیچه خسته نشده ، مشاهده شده است. این امر لازمهٔ متعادل کردن گشتاورها در حول محورهای دیگر است. [۱۲] با بررسی محورهای فرعی، مشخص شد که گشتاورهای حداکثر در صفحهٔ فرونتال (خم شدن جانبی) نیز در سه تکرار پایانی در این مرحله ، افزایش می‌یابد. همهٔ این عوامل به افزایش گشتاور میانگین منجر می‌شوند. افزایش سرعت زاویه‌ای حداکثر و میانگین و توان را نیز می‌توان به کاهش زمان انجام فعالیت خواسته شده مرتبط دانست.

افراد این مطالعه آزمایش خستگی را با استفاده از کمربند در مدت زمان کمتری به انجام رساندند. در مطالعهٔ لندر نیز افراد حرکات پیاپی را با پوشیدن کمربند سریع‌تر انجام دادند. [۵] افزون بر این ، پوشیدن کمربند سبب به کارگیری کمتر ماهیچه‌های اصلی خم و راست کنندهٔ تنه و استفاده از ماهیچه‌های کمکی می‌شود و در نتیجه خستگی ماهیچه‌های اصلی کمتر می‌شود. البته به دلیل تغییر به دست آمده در دستگاه کنترل حرکتی ، باید از کمربندها تنها در ساعات کاری به ویژه به هنگام جابه‌جایی اجسام سنگین استفاده شود. با توجه به مطالبی که عنوان شد ، می‌توان با بهره گیری از این کمربندها در اقشاری که با توجه به پیشهٔ خود بیشتر احتمال کمر درد دارند ، یعنی پرستاران و کارگران صنعتی [۶] ، از بروز این اختلال کاست.

سپاسگزاری :

به این وسیله از همکاری خانم توسکا داراب زند و آقایان دکتر آیت‌اللهی و سعید طالبیان کمال تشکر را می‌نماید.

مراجع :

1. Axelsson P , Johnsson R , Stromqvist B. Effect of lumbar orthosis on intervertebral mobility. A roentgenstereophotogrammetric analysis. Spine 1992 Jun ; 17 (6) : 678-81

2. Allen SK , Wilder K. Back belt pay off for nurses. Occup Health Saf 1996 Jan ; 65 (1) : 59-62

3. Gomez T , Beach G , Cooke C et al. Normative database for trunk range of motion , strength , velocity and endurance with the Isostation B-200 Lumbar Dynamometer. Spine 1991 Jan ; 16 (1) : 15-21

4. Lander JE , Simonton RL , Giacobbe JK. The effectiveness of weight-belt during the squate exercise. Med Sci Sports Exerc 1990 Feb ; 22 (1) : 117-26

5. Lander JE , Hundley JR , Simonton RL. The effectiveness of weight-belts during multiple repetitions of the squate exercise. Med Sci Sports Exerc 1992 May ; 24 (5) : 603-9

6. Magora A. Investigation of the relation between low back pain and occupation. IMS Ind Med Surg 1972 Dec ; 41 (12) : 5-9

7. Mitchell LV , Lawler FH , Bowen D et al. Effectiveness and cost-effectiveness of employer-issued backbelt in areas of high risk for back injury. J Occup Med 1994 Jan ; 36 (1) : 90-4

8. Magnusson ML , Pope MH , Hansson T. Does hyperextension have an unloading effect on the intervertebral disc ? Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine. 1995 Mar ; 27 (1) : 5-9

9. Nachemson A , Schultz A , Andersson G. Mechanical effectiveness studies of lumbar spine orthoses. Scandinavian J Rehabilitation Medicine 1983 ; 9 (Suppl) : 139-49

10. Pope MH , Bevins T , Wilder DG , Frymoyer JW. The relationship between anthropometric , postural , muscular and mobility characteristics of males ages 18-55. Spine 1985 Sep ; 10 (7) : 644-8

11. Roth PT , Ciecka J , Wood EC , Taylor R. Evaluation of a unique mechanical client lift : efficiency and perspectives of nursing staff. AAOHN Journal 1993 May ; 41 (5) : 229-34

12. Smith EB , Rasmussen AA , Lechner DE , et al. The effects of lumbosacral support belts and abdominal muscle strength on functional lifting ability in healthy women. Spine 1996 Feb ; 21 (3) : 356-66

13. Sullivan MS. Back support mechanisms during manual lifting. Physical Therapy. 1989 Jan ; 69 (1): 38-45

14. Thelen DG , Schultz AB , Ashton-Miller- JA.

Co-contraction of lumbar muscles during the development of time-varying triaxial moments. J Othop Res 1995 May ; 13 (3) : 390-8

15. Walsh NE , Schwartz RK. The influence of prophylactic orthoses on abdominal strength and low back injury in the workplace. Am Phys Med Rehabi. 1990 Oct ; 69 (5): 245-50