فصلنامه دانش و تندرستی، دوره ۵، شماره ۱، بهار ۱۳۸۹
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود

مقاله پژوهشی

تأثیر کفی طبی بر میزان مصرف انرژی افراد دونده دارای صافی کف پا

فرزاد فرمانی[۱] (M.Sc.)، محمد صادقی*[۲] (M.Sc.)، حسن سعیدی[۳] (M.Sc.)، محمد کمالی[۴] (Ph.D.)، بهشید فرهمند[۵] (M.Sc.)

۱- دانشگاه علوم پزشکی ایران- دانشکده علوم توانبخشی- کارشناس ارشد ارتوپدی فنی. ۲- دانشگاه علوم پزشکی ایران- دانشجوی دکترای تخصصی فیزیوتراپی. ۳- دانشگاه علوم پزشکی ایران- دانشکده علوم توانبخشی- عضو هیأت علمی. ۴- دانشگاه علوم پزشکی ایران- دانشکده علوم توانبخشی- استادیار. ۵- دانشگاه علوم پزشکی ایران- دانشکده علوم توانبخشی- عضو هیأت علمی.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۹/۲۳، **تاریخ پذیرش:** ۱۳۸۸/۱۱/۱۸

چکیده

مقدمه: *کفی طبی به‌عنوان یک درمان محافظتی در افراد دارای صافی کف پا استفاده می‌شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر کفی طبی بر مصرف انرژی ۲۰ فرد دونده دارای صافی کف پا می باشد.*

مواد و روش‌ها: *در این مطالعه از یک تردمیل و دستگاه Quark b2 جهت اندازه‌گیری مصرف اکسیژن استفاده شد. هم‌چنین برای افراد یک جفت کفی طبی به اندازه پای بیمار تهیه شد. در این مطالعه بیشینه ضربان قلب، مصرف اکسیژن و بیشینه مصرف اکسیژن بیماران دارای صافی کف پا، با و بدون استفاده از کفی طبی اندازه‌گیری و محاسبه گردید.داده‌ها با استفاده از آزمون t جفت در دو حالت مقایسه شد.*

نتایج: *در این مطالعه میانگین مصرف اکسیژن (میلی لیتر در دقیقه) از ۴۵۰۴/۶ به ۴۴۸۸/۳ و بیشینه اکسیژن مصرفی برحسب میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن از ۶۳/۶ به ۶۳/۴ و بیشینه تعداد ضربان قلب از ۱۶۸/۷ به ۱۶۸/۰ بعد از استفاده از کفی طبی کاهش یافته که کاهش مشاهده در هر سه حالت معنادار می‌باشد ($P<۰/۰۵$).*

نتیجه‌گیری: *وسایل کمکی پا منجر به بهبود راستای مفاصل اندام تحتانی در بیماران دارای صافی کف پا می‌شوند، بنابراین رابطه طول- تنشن عضلات بهبود می‌یابد که این مسأله مانع از خستگی عضلات در دویدن‌های با مسافت‌های زیاد می‌شود. در زمانی که از کفی طبی اندازه پای فرد برای بیماران استفاده شد، میزان مصرف انرژی آن‌ها در حین دویدن کاهش پیدا کرد.*

واژگان کلیدی: مصرف انرژی، کفی طبی، صافی کف پا.

Original Article **Knowledge & Health 2010;5(1):36-40**

The Effect of Foot Orthoses on Energy Consumption in Runners with Flat Feet

Farzad Farmani[1], Mohammad Sadeghi[2*], Hasan Saeedi[3], Mohammad Kamali[4], Behshid Farahmand[5]

1- M.Sc. in Orthotics and Prosthetics, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. 2- Ph.D. Student of Physical Therapy, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. 3- Faculty Member, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. 4- Assistant Professor, Faculty of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. 5- Faculty Member, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract:

Introduction *Foot orthosis is used as protective treatment in people with flatfoot. This study aimed at assessing the effects of Foot orthosis on energy consumption in 20 runners with flat feet.*

Methods: *In this study a treadmill and a Quark b2 were used to measure oxygen consumption. For each patient, a pair of foot orthosis with the appropriate size was prepared. The maximum running Heart rate, vo2 max and vo2 of the subjects were measured and calculated with and without foot orthoses. The data were compared through paired T-test.*

Results: *In this study, after using the foot orthoses, the mean VO2 (ML/M), theVO2 max (ML/M for each Kg of body weight) and the maximum heart rate respectively reduced from 4504.6 to 4488.3, from 63.6 to 63.4 and from 168.7 to 168.0, all of which indicating a significant observed reduction ($P<0.05$).*

Conclusion: *Foot support devices (orthoses) result in realignment of lower extremity joints in patients with flat feet, thus length- tension relationship of muscles improve. This prevents muscle fatigue in long- distance running. Finally, when suitable foot orthoses was applied energy consumption during running decreased.*

Keywords: Energy consumption, Foot orthosis, Flat Foot.

Received: 14 December 2009 Accepted: 7 February 2010

***Corresponding author:** M. Sadeghi**, Email:** sadeghi.pt@gmail.com*

***نویسنده مسوول:** تهران- میدان محسنی- خیابان شاه نظری- دانشکده توانبخشی، **تلفن:** ۲۲۲۲۰۹۴- ۰۲۱، **Email:** sadeghi.pt@gmail.com

مقدمه

پا در مقایسه با سایر بخش‌های بدن انسان، تغییرات ساختاری بیش‌تری را از خود نشان می‌دهد. یکی از مهم‌ترین و متغیرترین ویژگی‌های ساختاری پا، ارتفاع قوس طولی داخلی به هنگام تحمل وزن است (۱). صافی کف پا به عارضه‌ای گفته می‌شود که در آن ارتفاع قوس داخلی پا از بین رفته و یا کاهش یابد. صافی کف پا می‌تواند به‌صورت منعطف و یا سخت باشد. افراد دارای صافی کف پا دچار بسیاری از ناکارآمدی‌های بیومکانیکی در پا و مچ و نیز دچار راه رفتن غیرطبیعی می‌شوند (۲). صافی کف پا می‌تواند موجب بی‌نظمی‌های بیومکانیکی در دویدن فرد شود که این مسأله نیز منجر به درد تاندون آشیل، درد ساق، درد پاشنه، کشیدگی همسترینگ، کشیدگی کوادرسپس، درد زانو، کمردرد و خستگی زودرس می‌شود (۳ و ۴). در افراد دچار صافی کف پا به‌دلیل تغییرات بیومکانیکی اندام تحتانی فعالیت عضلانی نیز تغییر می‌کند، به‌طوری‌که عضلات ساق و پا به‌دلیل فعالیت بیش از حد، دچار خستگی می‌شوند. در اغلب اوقات این افراد به‌دنبال راه رفتن، ابراز خستگی زودرس می‌کنند که این مسأله به‌دلیل فعالیت زیاد عضلات آن‌هاست (۵).

در درمان صافی کف پا استفاده از کفش‌های معمولی دارای حمایت‌کننده قوس پا، یا کفی‌های طبی رایج می‌باشد (۶). وظیفه اصلی ارتز در عارضه صافی کف پای منعطف، اصلاح راستایی استخوان‌های کف پا و بازگشت به راستای طبیعی می‌باشد. دونده‌ها، وسایل کمکی پا را برای جلوگیری از آسیب‌ها، توانبخشی آسیب‌ها، افزایش راحتی و بهبود کارایی استفاده می‌کنند (۷). بسیاری از این آسیب‌های استخوانی- عضلانی با تغییرات در زوایای مفصلی و فعالیت عضلانی ناشی از راستای غیرطبیعی ساختاری پا همراه بوده‌اند. یکی از مزایای استفاده از وسیله کمکی می‌تواند مربوط به کاهش فعالیت عضلاتی که برای ثبات یا کنترل محوری چرخش‌های اندام تحتانی و هدایت راستای پا مورد نیاز است، باشد. مطالعات اولیه تغییرات چشمگیری را در فعالیت عضلات با استفاده از کفی‌های طبی نشان داده‌اند. برای توضیح این تغییرات این گونه مطرح شده که وسیله کمکی، با کنترل حرکت غیرطبیعی مفصل فعالیت عضلانی را کاهش می‌دهد (۵).

چنین فرض می‌شود که در افراد دونده دارای صافی کف پا عدم تعادل بیومکانیکی به علت افزایش نیروهایی که به بدن وارد می‌شود، وضوح بیش‌تری پیدا می‌کند که خستگی عضلانی و افزایش مصرف انرژی را در افراد دونده در پی خواهد داشت (۵). میزان مصرف انرژی در آن‌ها به‌خاطر رقابت‌های فردی و جمعی و مسابقات سرعت و استقامتی دو و میدانی بسیار مهم بوده و می‌تواند مورد توجه جامعه پزشکی باشد. بدین ترتیب جبران صافی کف پا که با استفاده از کفی‌های طبی انجام می‌شود، می‌تواند بسیار مهم و حائز اهمیت باشد. به همین دلیل، این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه تأثیر کفی طبی بر میزان مصرف انرژی در ورزشکاران دونده با صافی کف پا صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌صورت نیمه تجربی از نوع غیراحتمالی ساده بر روی ۲۰ مرد ورزشکار مبتلا به صافی انعطاف‌پذیر دوطرفه کف پا انجام گرفت. این افراد، از میان ورزشکاران دونده مراجعه‌کننده به مجموعه ورزشی انقلاب که فاقد سابقه بیماری قلبی- عروقی، ریوی و جراحی در اندام تحتانی، عدم وجود هرگونه بدشکلی همراه در اندام تحتانی، عدم داشتن بیماری‌های روانی بودند، انتخاب شدند. میانگین سنی این افراد ۲۳ سال و میانگین شاخص توده بدنی آن‌ها ۲۱/۹۹ کیلوگرم بر متر مربع و محل انجام پژوهش، مرکز سنجش آمادگی جسمانی واقع در آکادمی ملی المپیک بود.

در ابتدا فرد آزمودنی پس از پرکردن برگه رضایت‌نامه شرکت در تحقیق، برگه پرسش‌نامه شامل اطلاعات مورد نیاز را تکمیل می‌نمود. سپس پای بیمار جهت تعیین و تشخیص وجود صافی کف پا براساس نسبت قوس که از تقسیم سطح پشتی نقطه میانی پا تا سطح زمین بر طول ناحیه‌ای که از عقب پاشنه تا میانه نمای داخل اولین مفصل متاتارسوفالانژیال امتداد دارد، صورت گرفت. بدین منظور از آزمودنی خواسته شد که به صورت پابرهنه و با توزیع یکنواخت وزن بر روی هر دو پا بایستد. در این شرایط، ارتفاع سطح پشتی پا تا سطح زمین به محاذات نقطه میانی پا اندازه‌گیری شد. هم‌چنین، تصویر پا بر روی کاغذی که در زیر آن قرار داده شده بود، ترسیم گردید. سپس از روی تصویر، طول ناحیه‌ای از پا که از عقب پاشنه تا میانه نمای داخلی اولین مفصل متاتارسوفاینژیال امتداد دارد، اندازه‌گیری شد، در نهایت ارتفاع پا بر طول مورد نظر تقسیم گردید (۸).

اگر وجود صافی کف پا تشخیص داده می‌شد، می‌بایست بیمار در حالت عدم تحمل وزن قرار می‌گرفت تا وجود صافی کف پای منعطف نیز قطعی می‌گردید. در صورت وجود صافی کف پای منعطف، بیمار جهت قالب‌گیری آماده می‌گردید. سپس در حالتی که بیمار به‌صورت رو به شکم خوابیده بود، از هر دو پای بیمار، گچ قالب‌گیری، قالب نگاتیو گرفته شد و سپس از قالب‌ها برای بیمار یک جفت کفی از جنس چرم و فوم حمایت‌کننده قوس طولی و عرضی ساخته شد. فرد آزمودنی کفی را دریافت کرده و درون کفش خود قرار داد و پس از دو هفته استفاده از کفی در محل انجام آزمون حاضر شد. به هر فرد آزمودنی یک جفت کفش ورزشی داده شد، به‌طوری‌که کفش همه افراد یک‌سان بود. آزمون در دو مرحله صورت گرفت. ابتدا در حالتی که فرد کفش را به همراه کفی خود پوشیده بود، بر روی دستگاه ارگومتر رفته و ماسک دهانی

دستگاه اندازه‌گیری مصرف اکسیژن، با نام تجاری Quark b2، را به همراه جلیقه آن به‌صورت و تنه خود می‌بست. در واقع دستگاه Quark b2، در کنار یک ارگومتر مورد استفاده قرار می‌گرفت، به‌صورتی- که در این آزمون کلیه اطلاعات مربوط به سیستم تنفسی و قلبی- عروقی فرد از جمله حداکثر ضربان قلب در دقیقه، میزان حجم کلی مصرف اکسیژن فرد برحسب میلی‌لیتر در دقیقه و هم‌چنین بیشینه مصرف اکسیژن آزمودنی که برحسب میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر کیلوگرم وزن او محاسبه می‌گردید، توسط دستگاه به ما داده می‌شد.

آزمون‌ها بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده دستگاه (COSMED) انجام شد. شروع حرکت فرد ۶ کیلومتر در ساعت در نظر گرفته شد به- طوری‌که هر یک دقیقه یک کیلومتر در ساعت سرعت دستگاه افزایش پیدا می‌کرد. بدین ترتیب سرعت دویدن فرد رفته رفته افزایش پیدا می- کرد. صفحه نمایشگر دستگاه نموداری را نشان می‌داد که میزان اکسیژن مصرفی فرد را به نمایش می‌گذاشت، سرعت دستگاه افزایش می‌یافت تا زمانی‌که میزان مصرف اکسیژن به حداکثر خود رسیده و نمودار رو به افزایش مصرف اکسیژن به‌صورت خطی در می‌آمد در واقع بیشینه مصرف اکسیژن فرد مشخص می‌گردید.

پس از ۲۴ ساعت فرد آزمودنی برای انجام مرحله دوم آزمون در محل حاضر می‌شد. مجدداً طبق شرایط مرحله اول آزموده می‌شد. انتخاب اول یا دوم بودن مرحله استفاده از کفی در آزمون به‌صورت تصادفی صورت می‌گرفت. همه اطلاعات گرفته شده از دستگاه، در پرسش‌نامه هر فرد ثبت گردید. تجزیه و تحلیل نتایج این تحقیق با استفاده از برنامه نرم- افزاری SPSS انجام گرفت. چون‌که آزمون کولموگروف اسمیرنف انطباق متغیرها را با توزیع نظری نرمال نشان داد از آزمون t زوج جهت مقایسه نتایج قبل و بعد از مداخله استفاده گردید.

نتایج

نتایج این مطالعه نشان داد میزان اکسیژن مصرفی قبل و بعد از کفی طبی اختلاف معناداری داشته است (P=۰/۰۳۵) به‌طوری‌که بعد از استفاده از کفی طبی، میزان اکسیژن مصرفی فرد کاهش پیدا کرد (جدول ۱). میزان بیشینه اکسیژن مصرفی فرد قبل و بعد از استفاده از کفی اختلاف معناداری را نشان داد (P=۰/۰۲۹) طوری که بعد از استفاده از کفی طبی میزان بیشینه اکسیژن مصرفی فرد کاهش پیدا کرد (جدول ۱). حداکثر تعداد ضربان قلب، قبل و بعد از استفاده از کفی طبی اختلاف معناداری را نشان داد (P=۰/۰۳۱) طوری‌که بعد از استفاده از کفی طبی حداکثر تعداد ضربان قلب افراد شرکت‌کننده در مطالعه کاهش پیدا کرد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میزان اکسیژن مصرفی، بیشینه اکسیژن مصرفی و بیشینه ضربان قلب قبل و بعد از استفاده از کفی طبی در افراد دونده

	میانگین	انحراف معیار	P.V
اکسیژن مصرفی قبل از استفاده از کفی طبی(میلی‌لیتر در دقیقه)	۴۵۰۴/۶	۴۶۷/۸	۰/۰۳۵
اکسیژن مصرفی بعد از استفاده از کفی طبی(میلی‌لیتر در دقیقه)	۴۴۸۸/۳	۴۷۸/۳	
بیشینه اکسیژن مصرفی قبل از استفاده از کفی طبی(برحسب میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن)	۶۳/۶	۶/۵	۰/۰۲۹
بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بعد از استفاده از کفی طبی(برحسب میلی‌لیتر بر دقیقه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن)	۶۳/۴	۶/۶	
بیشینه ضربان قلب قبل از استفاده از کفی طبی(بر حسب تعداد ضربان قلب)	۱۶۸/۷	۶/۲	۰/۰۳۱
بیشینه ضربان قلب بعد از استفاده از کفی طبی(بر حسب تعداد ضربان قلب)	۱۶۸/۰	۶/۳	

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از کفی طبی در افراد دونده دارای صافی کف پا می‌تواند میزان اکسیژن مصرفی، بیشینه اکسیژن مصرفی و بیشینه ضربان قلب را به هنگام دویدن کاهش دهد. تغییر در ثبات مفصل مچ پا به همراه چرخش به سمت داخل بیش از حد می‌تواند تغییر در فعالیت عضلات را منجر شود که نهایتاً باعث خستگی عضله و آسیب‌های ناشی از فعالیت بیش از حد می‌شود.

علت این آسیب‌ها و خستگی چندین عامل می‌باشد، اما چرخش به سمت داخل بیش از حد نیرویی را به عضلات تحمیل می‌کند که منجر به آسیب می‌گردد (۵). افزایش فعالیت عضلات الزاماً همراه با افزایش مصرف اکسیژن و کربوهیدارت به‌عنوان عوامل اصلی سوخت و ساز عضلات می‌باشد (۹). یکی از عوارض ناشی از صافی کف پا، خستگی زودرس افراد دونده است (۴) که می‌توان گفت این مسأله با تغییر در فعالیت عضلات و در نتیجه افزایش مصرف اکسیژن آن‌ها رابطه مستقیم دارد (۱۰). تغییر در ثبات کف پا به همراه چرخش به سمت داخل غیرطبیعی آن می‌تواند همراه با تغییر در فعالیت عضلات باشد (۵).

یکی از مزایای قابل توجه کفی‌های طبی می‌تواند ایجاد کاهش در فعالیت عضلات مورد نیاز جهت ایجاد ثبات در کف پا و کنترل چرخش محوری اندام تحتانی و هدایت راستای پا باشد. هم‌چنین کاهش در فعالیت عضلات کنترل‌کننده حداکثر چرخش به سمت داخل مفصل مچ در نیمه ابتدایی فاز ایستایی از نتایج اصلی استفاده از کفی‌های طبی است (۵).

اساس این تحقیق بر این بود که اگر کفی طبی بتواند حرکت مفصل مچ را در جهت صحیح هدایت و حمایت کند، فعالیت عضلات کاهش خواهد یافت. روند تحقیق بر این‌گونه بود که شرکت‌کننده‌ها در دو مرحله با و بدون استفاده از کفی مورد بررسی قرار می‌گرفتند که در مرحله استفاده

از کفی کاهش فعالیت عضلات نشان داده شد. در این مطالعات این‌گونه بیان شده است که افزایش سطح و سرعت فعالیت فیبرهای عضلانی خستگی زودرس آن را سبب می‌شود (۱۱).

در واقع فرض بر این است که با تجویز و پوشیدن یک کفی طبی مناسب در کفش ورزشکاران دونده دارای صافی کف پا می‌توان راستای ناصحیح مچ پای آن‌ها را اصلاح نموده و در نتیجه سطح فعالیت عضلاتی که در کنترل این راستای ناصحیح نقش ایفا می‌کنند را تعدیل کرد و از این طریق میزان سطح کلی مصرف انرژی فرد و از جمله بیشینه مصرف اکسیژن به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و نیز مصرف اکسیژن کل بدن را کاهش داد. همانطور که در پیش گفته شد، یکی از عوارض صافی کف پا خستگی زودرس فرد است که می‌تواند به این دلیل باشد که فرد با فعالیت کم‌تری دامنه تنفس هوازی را طی می‌کند.

در تحقیقات مرتبطی از جمله مطالعه‌ای که هناسی و همکاران در سال ۱۹۷۳ انجام داد، نیز میزان مصرف اکسیژن افراد دارای صافی کف پا با و بدون استفاده از کفی بررسی شد. نتایج بدین صورت بود که در همه شرکت‌کنندگان یک افزایش اولیه در میزان مصرف اکسیژن مشاهده شد که تأثیر منفی وسیله کمکی را نشان داد. ولی با وجود این، بعد از گذشت ۳ ماه کاهش میزان مصرف اکسیژن مشاهده گردید (۱۲). دلیل نتایج به‌دست آمده در تحقیق فوق را می‌توان این‌گونه بیان کرد که آن‌ها تأثیر فوری کفی طبی را بر روی مصرف اکسیژن بررسی کردند که هیچ‌گونه تغییری مشاهده نشد که می‌تواند به علت این مسأله باشد که افراد به استفاده از کفی هنوز عادت نکرده بودند. اما همان‌طور که گزارش شده پس از چند مدت استفاده از کفی طبی کاهش معناداری در میزان مصرف اکسیژن افراد مشاهده گردیده که مطابق با نتایج به‌دست آمده در مطالعه حاضر می‌باشد.

اما در تحقیقی دیگر که بری و سادی در سال ۱۹۸۵ انجام دادند، میزان مصرف اکسیژن دانش آموزان دونده سالم با استفاده از وسیله کمکی پا در مقایسه با حالت بدون استفاده از وسیله کمکی مورد بررسی قرار گرفت. افراد بر روی یک تردمیل مجهز به ماسک اندازه‌گیری مصرف اکسیژن در دو مرحله با استفاده از کفش و کفی و استفاده از کفش به تنهایی می‌دویدند. محققین تغییر قابل توجهی را در میزان مصرف اکسیژن این افراد با و بدون استفاده از کفی طبی مشاهده نکردند (۱۳). همان‌طور که اشاره شد، در این تحقیق به افراد دونده سالم کفی طبی داده شده است. که نتیجه تحقیق عدم تغییر میزان مصرف اکسیژن را قبل و بعد از وسیله کمکی نشان داده است. اما در مطالعه حاضر افراد شرکت‌کننده دارای صاف کف پای منعطف دو طرفه بوده‌اند. و با توجه به راستای بیومکانیکی اندام تحتانی آن‌ها به‌خصوص در مفاصل مچ و زانو، کفی با اصلاح این راستا بر روی فعالیت عضلات و در نتیجه مصرف اکسیژن آن‌ها مؤثر بوده است.

در عین حال در تحقیقی مشابه که اوتمان و همکارانش در سال ۱۹۸۸ انجام دادند، میزان تأثیر وسیله کمکی حمایت‌کننده قوس کف پا بر روی میزان مصرف انرژی بیماران دارای صافی کف پا بررسی شد. وی در این تحقیق میزان ضربان قلب و میزان مصرف اکسیژن بیمار هنگام استراحت و حین راه رفتن را بر روی یک دستگاه تردمیل اندازه‌گیری کرد. تحقیق وی در دو مرحله صورت گرفت: در مرحله اول: بدون استفاده از کفی طبی اندازه‌گیری به‌عمل آمد و در مرحله دوم به بیمار یک جفت کفی طبی داده شد. در این مطالعه در مرحله اول یعنی حین استراحت تفاوت چندانی در میزان ضربان قلب و مصرف اکسیژن با و بدون استفاده از کفی دیده نشد، ولی در مرحله دوم یعنی راه رفتن تفاوت‌های قابل توجهی در میزان مصرف اکسیژن و ضربان قلب بیمار در دو وضعیت با و بدون استفاده از کفی طبی دیده شد. نتایج تحقیق نشان داد که یک کفی طبی مناسب می‌تواند میزان مصرف اکسیژن را هنگام راه رفتن کاهش دهد، همان‌طورکه اشاره شد در مطالعه حاضر نیز در حالت استفاده از کفی طبی میزان مصرف اکسیژن و تعداد ضربان قلب افراد کاهش پیدا کرد (۱۴). در هر دو مطالعه تعداد ۲۰ فرد دارای صافی کف پا مورد ارزیابی قرار گرفته شده و نتایج مشابهی به‌دست آمده است.

در افراد دونده دارای صافی کف پا عدم تعادل بیومکانیکی، منجر به خستگی عضلانی و افزایش مصرف انرژی در این افراد می‌شود. از این‌رو جبران صافی کف پا با استفاده از کفی‌های طبی می‌تواند باعث اصلاح راستای بیومکانیکی اندام تحتانی، بهبود عملکرد عضلانی و در نتیجه کاهش مصرف انرژی در افراد دونده شود که این مسأله با توجه به اهمیت میزان مصرف انرژی در افراد دونده به هنگام مسابقات سرعتی و استقامتی در میادین ورزشی بسیار تعیین‌کننده می‌باشد. استفاده از کفی طبی موجب برگرداندن حالات طبیعی راه رفتن و مصرف کم‌تر انرژی در افراد دارای صافی کف پا شده و این موضوع می‌تواند مورد توجه پزشکان و متخصصین فن و هم‌چنین تیم‌های ورزشی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از همه‌ی اساتید دانشکده‌ی علوم توانبخشی و هم‌چنین مسوولین محترم مرکز آکادمی ملی المپیک به خاطر همکاری صمیمانه‌شان تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Cavangh PR, Rodgers MM. The arch index: a useful measure from footprints. J Biomech 1987;20(5):547-51.

2. Van Boerum DH, Sangeorzan BJ. Biomechanics and pathophysiology of flat foot. foot Ankle Clin 2003;8(3):419-30.

3. Lee MS, Vanore JV, Thomas JL, Catanzariti AR, Kogler G, Kravitz SR, et al. Diagnosis and treatment of adult flatfoot, J Foot Ankle Surg 2005;44(2):78-113.

4. Sokhangoei Y, Asgari Ashtyani AR. Medical Shoe. Tehran: Sarmadi pub;2005.p.47-51.[Persian].

5. Nawoczenski DA, Ludwig PM. Electromyographic effects of foot orthotics an selected lower extremity muscles during running. Arch Phys Med Rehabil 1999;80(5):540-344.

6. Noll KH. The use of orthotic devices in adult acquied flatfoot deformity. Foot Ankle Clin 2001;6(1):25-36.

7. Anne M. James MW. Foot arthoses affect freyuency comtonrnts of muscle activitiy in the lower extremity. Gait & Posture 2006;23(3):295-302.

8. Williams DS, Mcclay IS. Measurement used to characterize the foot and medial Longitudinal arch: reliability and validity. Phys Ther 2000;80(9):864-71.

9. Gottschall JS, Kram R. Energy cost and muscular activity required for propulsion during walking. J Appl Physiol 2003;94(5):1766-1772.

10. Fax LF, Matias LK. Exercise physiology. Translated to Persian by: Khaledan A. Tehran: Tehran University pub;2000.p.82-84,90-97.

11. Taylor JH, kastil DL. Sport injuries. Translated to Persian by: Rahmaninia F, Moeeni Z, Salami F. Tehran: Mobtakeran pub;2005.p.70-95.

12. Hennacy Rl. Metabolic Efficiency of orthotic appliances measured by oxygen consumption. J Am Pediatry Assoc 1973;63(10):481-490.

13. Bergg K, Sady S. Oxygen cost of running at submaximal speeds while wearing shoe inserts. Rese Q Exerc Sport 1985;56(1):86-89.

14. Otman S, Basgoze O, Gokee- kustal Y. Energy cost of walking with flat feet. Prosthet Orthot Int 1988;12(2):73-6.