ستاد ملی هفته پژوهش و فناوری

دانشگاه بوعلی سینا
دانشکده علوم ورزشی

اثر آنی توکفشی اختصاصی بر میزان فعالیت الکتریکی عضلات منتخب ساق پای کودکان چاق حین راه رفتن

گروه آموزشی بیومکانیک ورزشی

دانشکده علوم ورزشی،

دانشگاه بوعلی‌سینا

۱. امیررضا صدیقی، دانشجو دکتری بیومکانیک ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

۲. مهرداد عنبریان، استاد تمام گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

ایمیل نویسنده: a.r.seddighi68@gmail.com

چکیده

- امروزه مسئله چاقی کودکان یکی از مهم‌ترین مباحث بین‌المللی در حوزه مطالعات پزشکی می‌باشد که به تحقیقات متعددی نیاز دارد. هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثر استفاده فوری از توکفشی طراحی شده اختصاصی بر میزان فعالیت الکتریکی عضلات منتخب ناحیه ساق پای کودکان چاق حین راه رفتن بود. تعداد ۱۴ نفر از دانش‌آموزان پسر محدودهٔ سنی ۱۲-۷ ساله شهر همدان به‌طور در دسترس و داوطلبانه در این پژوهش شرکت نمودند. از آزمون آماری تجزیه‌وتحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری با ضریب تصحیح بونفرونی برای مقایسهٔ متغیرهای وابسته بین ۳ وضعیت راه رفتن با کفش، کفش با توکفشی معمولی و کفش با توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی استفاده شد (P<۰.۰۱۶۷). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مقدار حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضله نازک‌نئی طویل در مرحلهٔ میداستانس/ پیشروی راه رفتن در وضعیت کفش با توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی نسبت به وضعیت کفش (P=۰.۰۰۵) و همچنین مقدار حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضله درشت‌نئی قدامی در مرحلهٔ نوسان راه رفتن در وضعیت کفش با توکفشی طراحی-شدهٔ اختصاصی نسبت به وضعیت کفش با توکفشی معمولی (P=۰.۰۱۴) کاهش معناداری می‌یابد. با توجه به کاهش سطح فعالیت عضلات منتخب ناحیه ساق پا در کودکان چاق حین استفاده از توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی، ممکن است این نوع توکفشی اثرات مثبتی برای کودکان چاق حین انجام فعالیت‌های روزانه داشته باشد.

کلمات کلیدی: کودکان چاق، توکفشی، الکترومیوگرافی، سطح راحتی، راه رفتن.

مقدمه

- چاقی به افزایش بیش‌ازحد طبیعی وزن بدن اطلاق می‌شود که در نتیجهٔ زیاد شدن توده چربی بدن می‌باشد[۱و۲]. امروزه چاقی یک مشکل سلامتی گسترده در تمامی دنیا محسوب می‌شود؛ به‌طوری‌که برآوردها نشان می‌دهند بیش از ۳۰۰ میلیون نفر در کل دنیا از مشکل چاقی رنج می‌برند[۳]. تعداد مرگ‌ومیر ناشی از چاقی ۵۸۷-۳۰۰ هزار مرگ در سال است که این معضل را به‌عنوان دومین عامل مرگ قابل‌پیشگیری بعد از سیگار مطرح می‌سازد[۴]. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که چاقی بر جنبه‌های مختلف زندگی همچون افزایش بیماری‌های غیرواگیر فشارخون، دیابت، بیماری‌های کبدی و کیسه صفرا، مشکلات تنفسی، بیماری‌های سکته قلبی و مغزی، استئوآرتریت ، مشکلات تعادل، ناراحتی‌های ستون فقرات و پاها، افزایش فقر شناختی در سراسر طول عمر، کاهش سطح آمادگی جسمانی و سایر جنبه‌های زندگی انسان اثرات منفی می‌گذارد[۵و۶] .
- مطالعات انجام‌شده در زمینه اثرات چاقی بر ساختار پای کودکان و ویژگی‌های بیومکانیکی حرکات مختلف پیشنهاد می‌کنند که اضافه‌وزن در کودکان منجر به تغییرات آناتومیکی (مخصوصاً در ناحیه پا) و بیومکانیکی می‌شود[۱و۲]. این در حالی است که هرگونه تغییر در ساختار وضعیتی پا به‌عنوان یک عامل مهم ایجاد آسیب در اندام تحتانی تلقی می‌شود.
- کفی‌های کفش (توکفشی) وسایلی کمک-اورتزی هستند که داخل کفش قرارگرفته و برای تکمیل سطوح اتکای پا در نواحی پاشنه و پنجه پا و در جهت تصحیح، تغییر شکل، جلوگیری و یا بهبود ناهنجاری‌های مختلف ناحیهٔ پا و یا حتی تقویت توان مفصلی مورداستفاده قرار می‌گیرند. مطالعات نشان دادند که استفاده از انواع توکفشی بر جنبه‌های الکترومیوگرافیکی و بیومکانیکی حرکت اثرگذار هستند[۸].

روش انجام تحقیق

- تعداد ۱۴ نفر از دانش‌آموزان پسر محدودهٔ سنی ۱۲-۷ ساله مدارس شهر همدان (سن = ۱.۴±۹.۲ سال، قد = ۰.۱±۱.۴۹ متر، وزن = ۵.۴±۵۴.۳کیلوگرم) به‌طور در دسترس در این پژوهش شرکت نمودند. کودکان با توجه به شاخص بین‌المللی مرکز کنترل بیماری (۲۰۰۵) چاق در نظر گرفته می‌شدند[۷]. همچنین، تلاش شد تا کودکان چاق در ویژگی‌هایی همچون سن، قد، سطح فعالیت روزانه و غیره با یکدیگر متجانس باشند. این کودکان فاقد هرگونه ناهنجاری اسکلتی_عضلانی و با ساختار طبیعی پا انتخاب شده بودند[۷].
- سیگنال خام فعالیت الکتریکی عضلات درشت‌نئی قدامی، نازک‌نئی طویل و دوقلوی داخلی پای برتر افراد بر اساس پروتکل SENAIM ثبت گردید.
- بعد از گرم کردن حدود ۳ دقیقه‌ای آزمودنی، آزمون راه رفتن در یک مسافت ۱۰ متری انجام شد؛ به‌طوری‌که ابتدا ۶ آزمون راه رفتن با پای برهنه به انجام رسید و سپس آزمون راه رفتن در ۳ وضعیت کفش، کفش با توکفشی معمولی و کفش با توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی (ترتیب ۳ آزمون به‌صورت تصادفی) ادامه پیدا کرد.

تمامی توکفشی‌های موردبررسی در این پژوهش از جنس یکسان پلی‌استر در سایزهای مختلف پای کودکان ساخته شدند. توکفشی‌ها با استفاده از دستگاه اسکن کف‌پایی به‌صورت ۳ بعدی طراحی شده و با استفاده از دستگاه ۳ محورهٔ شرکت ایزل ساخت کشور آلمان به‌صورت ۳ بعدی و در ۲ شکل مختلف شامل توکفشی معمولی (بدون هیچ‌گونه زاویه، تغییر سطح یا حمایت‌کنندهٔ قوس پا و به‌صورت کاملاً صاف) و توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی (دارای شیب و زاویهٔ اختصاصی مطابق با پای آزمودنی و همچنین همراه با حمایت‌کنندهٔ قوس کف پا) ساخته شدند (شکل ۱).

شکل۱: توکفشی طراحی شده اختصاصی (سمت راست) و توکفشی معمولی (سمت چپ)

نتایج

- یک سیکل کامل راه رفتن به زیرفازهای مرحلهٔ تماس پاشنه شامل ۱۵-۰ درصد ابتدائی سیکل، مرحلهٔ میداستانس/ پیشروی شامل ۶۰-۱۵ درصدی سیکل و مرحلهٔ نوسان شامل ۱۰۰-۶۰ درصدی سیکل راه رفتن تقسیم‌بندی شد [۹].
- تفاوت معناداری در مقدار حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضلات درشت‌نئی قدامی، نازک‌نئی طویل و دوقلوی داخلی در مرحلهٔ تماس پاشنه بین وضعیت‌های کفش، کفش با توکفشی معمولی و کفش با توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی حین راه رفتن مشاهده نشد ($p > ۰.۰۱۶۷$) (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسهٔ حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضلات در مرحلهٔ تماس پاشنه بین وضعیت‌های مختلف (میانگین ± انحراف استاندارد).

عضله	کفش	کفش با توکفشی معمولی	کفش با توکفشی اختصاصی
درشت‌نئی قدامی	۰,۹۴۳ ±۰,۱۳۵	۰,۹۷۵ ±۰,۱۲۴	۰,۸۸۶ ±۰,۱۱۴
نازک‌نئی طویل	۰,۹۶۳ ±۰,۱۳۱	۰,۹۲۷ ±۰,۱۴۱	۰,۸۹۴ ±۰,۱۲۷
دوقلوی داخلی	۱,۰۷۳ ±۰,۱۴۵	۰,۹۶۵ ±۰,۱۲۲	۱,۰۲۱ ±۰,۱۳۹

مقادیر درج‌شده بدون واحد می‌باشند.

- در مرحلهٔ میداستانس/ پیشروی تفاوت معناداری در مقدار حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضله نازک‌نئی طویل بین وضعیت‌های کفش و کفش با توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی حین راه رفتن وجود دارد (P =۰.۰۰۵). در مقابل، تفاوت معناداری در مقدار حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضلات درشت‌نئی قدامی و دوقلوی داخلی در مرحلهٔ میداستانس/ پیشروی بین وضعیت‌های مختلف حین راه رفتن مشاهده نشد (P >۰.۰۱۶۷) (جدول ۲)

جدول ۲. مقایسهٔ حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضلات در مرحلهٔ میداستانس/ پیشروی بین وضعیت‌های مختلف (میانگین ± انحراف استاندارد)

عضله	کفش	کفش با توکفشی معمولی	کفش با توکفشی اختصاصی
درشت‌نئی قدامی	۰,۹۳۵ ±۰,۱۴۱	۰,۹۷۱ ±۰,۱۴۵	۰,۸۸۱ ±۰,۱۲۵
نازک‌نئی طویل	۰,۹۶۹ ±۰,۱۱۹*	۰,۹۳۲ ±۰,۱۳۳	۰,۸۷۷ ±۰,۱۱۶*
دوقلوی داخلی	۰,۹۱۱ ±۰,۱۲۹	۰,۹۵۹ ±۰,۱۵۱	۰,۸۹۶ ±۰,۱۳۵

مقادیر درج‌شده بدون واحد می‌باشند.
علامت * نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار بین وضعیت‌ها با یکدیگر می‌باشد (P<۰,۰۱۶۷).

- در مرحلهٔ نوسان تفاوت معناداری در مقدار حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضله درشت‌نئی قدامی بین وضعیت‌های کفش با توکفشی معمولی و کفش با توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی حین راه رفتن وجود دارد (P =۰.۰۱۴). در مقابل، تفاوت معناداری در مقدار حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضلات نازک‌نئی طویل و دوقلوی داخلی در مرحلهٔ نوسان بین وضعیت‌های مختلف حین راه رفتن مشاهده نشد (P >۰.۰۱۶۷)

جدول ۳. مقایسهٔ حداکثر فعالیت نرمالیزه‌شدهٔ عضلات در مرحلهٔ نوسان بین وضعیت‌های مختلف (میانگین ± انحراف استاندارد)

عضله	کفش	کفش با توکفشی معمولی	کفش با توکفشی اختصاصی
درشت‌نئی قدامی	۱,۰۲۵ ±۰,۱۵۱	۱,۰۸۱ ±۰,۱۳۱*	۰,۹۳۹ ±۰,۱۲۶*
نازک‌نئی طویل	۱,۱۱۰ ±۰,۱۴۶	۱,۰۳۲ ±۰,۱۵۳	۱,۰۷۰ ±۰,۱۳۳
دوقلوی داخلی	۱,۰۴۳ ±۰,۱۵۲	۱,۰۹۰ ±۰,۱۴۱	۰,۹۸۶ ±۰,۱۲۹

مقادیر درج‌شده بدون واحد می‌باشند.
علامت * نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار بین وضعیت‌ها با یکدیگر می‌باشد (P<۰,۰۱۶۷).

بحث و نتیجه‌گیری

- برای توجیه نتایج مربوط به میزان حداکثر فعالیت عضلات ناحیه ساق، باید توجه شود که برخی مطالعات نشان داده‌اند که کفی طبی باعث بازچینش ساختار اسکلتی (پا) شده و با تغییر در مسیر حرکتی ترجیحی همراه است؛ این مسئله ممکن است بر عملکرد عضلات در مواجهه با این عامل مداخله‌ای (کفی) و متناسب با تغییر مسیر حرکتی ترجیحی اثر گذاشته و دچار تغییر و کاهش فعالیت عضلانی شود [۱۰]. با اینحال، در پژوهش حاضر کاهش اندکی در میزان فعالیت عضلات ساق پا حین استفاده از توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی مشاهده شد که این مسئله ممکن است به دلیل ایجاد سازگاری‌های عصبی اندکی باشد که معمولاً در بلندمدت ایجاد می‌شوند. البته این تغییرات هرچند اندک حین استفاده فوری نیز می‌توانند باعث تغییر در الگوهای سیستم عصبی-عضلانی و بازسازی سازگارانه مدارهای حرکتی در نتیجه استفاده بلندمدت از کفی طبی شوند.
- به‌طورکلی، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از توکفشی طراحی‌شدهٔ اختصاصی باعث کاهش سطح فعالیت عضلات منتخب ناحیه ساق پا در کودکان چاق می‌شود. این تغییرات احتمالاً اثرات مثبتی برای کودکان چاق حین انجام فعالیت‌های روزانه داشته باشد؛ هرچند که با توجه به محدودیت‌های پژوهش حاضر، مطالعات تکمیلی در این زمینه ضروری می‌باشد.

تقدیر و تشکر

- از مدیریت آموزش و پرورش ناحیه ۱ و۲ همدان، تمامی مدارس و همچنین آزمودنی‌هایی که در انجام این تحقیق با ما همکاری نمودند، صمیمانه سپاس‌گزاریم.

منابع

1. Rubinstein M, Eliakim A, Steinberg N, Nemet D, Ayalon M, Zeev A, et al. Biomechanical characteristics of overweight and obese children during five different walking and running velocities. Footwear Sci. 2017;21(11):1–12.
2. Ribeiro P, Gonçalves S, Neri R, Lima RM, Carpes FP, Cristina A, et al. Childhood obesity is associated with altered plantar pressure distribution during running. Gait Posture. 2018;62:202–5.
3. Butterworth PA, Urquhart DM, Landorf KB, Wluka AE, Cicuttini FM, Menz HB. Foot posture, range of motion and plantar pressure characteristics in obese and non-obese individuals. Gait Posture. 2015;41(2):465–9.
4. Sabet Sarvestani R, Kargar M, Kaveh M, Tabatabaee H. Effect of behavior modification programme on eating behaviors in obese adolescent female students. Iran J Nurs Res. 2007;2(6):13-18 [in Persian].
5. Sabzi AH. Comparison of Components of Physical Fitness, Motor Skills, and Perceived Physical in obese and Non-obese children. Q J Child Ment Heal. 2019;5(4):169-182 [in Persian].
6. Moghadasi M, Naser K, Shakerian S, Razavi A. Prevalence of overweight, obesity and physical fitness in Shiraz adolescents. Iran J Endocrinol Metab. 2011;12(5):476-482 [in Persian].
7. Song-hua Y, Lu W, Kuan Z. Effects of different movement modes on plantar pressure distribution patterns in obese and non-obese Chinese children. Gait Posture. 2017;57:28–34.
8. Murley GS, Landorf KB, Menz HB, Bird AR. Effect of foot posture, foot orthoses and footwear on lower limb muscle activity during walking and running: A systematic review. Gait Posture. 2009;29(2):172–87.
9. Murley GS, Landorf KB, Menz HB. Do foot orthoses change lower limb muscle activity in flat-arched feet towards a pattern observed in normal-arched feet? Clin Biomech. 2010;25(7):728–36.
10. Nigg B, Nurse M, Stefanshyn D. Shoe inserts and orthotics for sport and physical activities. Med Sci Sport Exerc. 1999;31(7):S421–8.