فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
سال دوم - شماره اول (پیاپی ۵) – بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱ SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR

صفحات ۱۷۴-۱۵۴

بررسی توصیفی الگوی راه رفتن کودکان و نقش حرکات اصلاحی منتخب در تکامل آن

نسیم عزتی[۱]، مژده پالیک[۲*]

۱و۲- کارشناسی ارشد گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران، ایران

چکیده:

بر اساس مطالعات انجام شده در زمینه رشد و تکامل حرکتی انسان، الگوی راه رفتن مستقل کودکان با بزرگسالان متفاوت است. الگوهای راه رفتن با بلوغ عصبی عضلانی مرتبط است و تغییرات در الگوی راه رفتن به سن بستگی دارد. بنابراین، لازم است پزشکان اطفال ویژگی ها و مراحل رشد طبیعی یا غیر طبیعی راه رفتن را درک کنند. کنترل عصبی حرکتی رشد نشان می دهد که شناسایی و مداخله زودهنگام ممکن است درمان ناهنجاریهای راه رفتن را تسریع کرده و الگوی رشد و تکامل آن را در مسیر صحیح هدایت کند. هدف از مطالعه حاضر مروری بر الگوی راه رفتن کودکان و نقش حرکات منتخب در تکامل آن بود. در این مرور با استفاده از منابع اینترنتی در دسترس به زبان فارسی و انگلیسی، مطالب مرتبط جمع آوری شده و در ابتدا خلاصه ای از مبانی نظری تحقیق ارائه می شود و در ادامه به نقش حرکات اصلاحی بر الگوی راه رفتن پرداخته خواهد شد.

واژگان کلیدی: *راه رفتن، رشد، تکامل، تمرینات منتخب*

* ایمیل نویسنده مسئول: Mozhdeep88@gmail.com

فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
سال دوم - شماره اول (پیاپی ۵) - بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱ SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR

مقدمه

راه رفتن مهم ترین فعالیت حرکتی خودکار یک فرد بالغ است و به عنوان یک فعالیت عضلانی مستمر، می تواند در شکل گیری وضعیت بدنی افراد به ویژه کودکان و نوجوانان، تأثیر فراوانی داشته باشد، همچنین وضعیت های بدنی افراد می تواند به گونه ای متقابل نحوه راه رفتن آن ها را نیز تعیین نماید(گیسزتور[1] و همکاران، ۲۰۲۲).

گام برداشتن موضوع مورد مطالعه دانشمندان و محققین بسیاری از کشورها در دو زمینه ذیل می باشد: الف- حرکت بدن در شرایط سلامت کامل جسمی و ب- وضعیت های غیر طبیعی راه رفتن در برخی از بیماری ها و مداخلات درمانی مؤثر بر آن. تجزیه و تحلیل گام و فعالیت در این زمینه، اساس کار در رشته های توانبخشی، پزشکی، فیزیوتراپی، تربیت بدنی و سایر علوم است (توپال[2] و همکاران، ۲۰۲۳). در حال حاضر با استفاده از یک تکنولوژی بسیار پیشرفته و مشکل اما قابل اجرا، اطلاعات بدست آمده از تجزیه و تحلیل بیومکانیکی گام افزایش یافته و می تواند موارد استفاده فراوانی داشته باشد. این بدان معنی است که باید بیومکانیک گام یا راه رفتن، مورد توجه بیشتری از سوی محققان قرار گیرد (سوما[3] و همکاران، ۲۰۱۶). میزان پیشرفت کودک در توانایی راه رفتن، به میزان رشد یا بلوغ او بستگی دارد (خلجی، ۱۳۷۴). نظر به این که فرآیند راه رفتن انسان نه تنها مستلزم بلوغ جسمی بلکه مستلزم آموزش نیز می باشد و از آنجا که الگوی راه رفتن در سن ۵ سالگی کامل می شود (دیکسون و همکاران[4]، ۲۰۱۵)،

راه رفتن که یکی از اعمال پایه است از ابتدای کودکی و در حدود دوازده ماهگی آغاز می شود و به تدریج در طول زندگی و در مراحل مختلف اعم از نوجوانی، جوانی، بزرگسالی و کهنسالی دچار تغییراتی می شود که این تغییرات تابع شرایط جسمانی، عصبی- عضلانی، بیماری ها، حوادث و ... است (شوارتز[5] و همکاران، ۲۰۰۸). محققان و دانشمندان رشته عصب شناسی معتقدند که اختلالات معین در عملکرد سیستم حرکتی به دنبال ضایعات عصبی، بیشترین تأثیر را بر روی ایستادن کاملا" صاف، حرکت کردن و راه رفتن دارند تا جایی که معاینه کننده باتجربه، با تجزیه و تحلیل اعمالی چون ایستادن، حمل کردن اشیاء و راه رفتن می تواند به تشخیص اختلالات عصبی دست یابد (آتیاس[6] و همکاران،۲۰۱۴)، بنابراین هر گونه انحراف و اختلال در وضعیت طبیعی راه رفتن باید مورد توجه قرار گیرد. اگر این نکته را مورد توجه قرار دهیم که یک انسان به طور متوسط روزانه بین ۱۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ قدم راه می رود و در حدود ۲۸ عضله بزرگ جهت تأمین نیرو، ایجاد ثبات و حفظ تعادل و ظرافت و نرمی در این عمل نقش دارند (توپال و همکاران، ۲۰۲۳) به این مورد پی می بریم که چرا راه رفتن از سالیان گذشته تاکنون مورد تحقیق و بررسی های زیادی در علوم مختلف قرار گرفته است.

برای راه رفتن متغیرهای متعدد و مهمی وجود دارد که به وسیله آن ها می توان وضعیت راه رفتن هر فرد را از نظر کمی و کیفی مشخص نمود. معمول ترین مقادیر گزارش شده از گام، عوامل زمانی-مسافتی هستند. این عوامل شامل سرعت راه رفتن، زمان سکون و نوسان، طول یک دوره، طول گام، زاویه پا و پهنای گام می باشد. این مقادیر به عنوان عوامل اصلی گام

[1] Gieysztor
[2] Topal
[3] Summa
[4] Dixon
[5] Schwartz
[6] Attias

فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
سال دوم – شماره اول (پیاپی ۵) – بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱ SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR

یا نشانه های اصلی راه رفتن ذکر می شوند و بیانگر طبیعی بودن یا غیر طبیعی بودن الگوی راه رفتن می باشند (العبیدی[1] و همکاران، ۲۰۰۳). به طور کلی بیشترین تغییر پذیری متغیر های گام، تا سه سالگی رخ می دهد. در حقیقت محققان معتقدند که بین الگوهای راه رفتن کودکان ۳ و ۷ ساله تفاوت اندکی وجود دارد (پاینه و ایساک[2]، ۲۰۰۲).

زمانی که فرد از سلامت جسمانی بر خوردار نباشد، با زحمت بیشتر و هزینه بالاتری می تواند به موفقیت دست یابد تا زندگی آسوده ای داشته باشد. در صورت بروز ناهنجاری و آسیب و بیماری، وقت و هزینه زیادی برای درمان نیاز است، البته آن هم در صورتی که درمان عملی و ممکن باشد. با توجه به اصل پیشگیری بهتر از درمان است و علم به اینکه با خارج شدن الگوی راه رفتن از نورم استاندارد، به خاطر مداومت این رفتار غلط و استفاده ناصحیح از بخش ها و اندام های بدن و کاربرد نامطلوب نیرو، مشکلات و ناهنجاری های عدیده ای در فرد بروز می نماید، ضروری است قبل از ایجاد آسیب، این الگو اصلاح گردد و این تفاوت با نورم استاندارد به گونه ای مرتفع شود، که احتمالاً بهترین و بی ضررترین روش از طریق تمرین و فعالیت بدنی می باشد. از آنجا که راه رفتن در کودکی شکل گرفته و تکامل می یابد و این فرآیند با آموزش همراه است، بنابراین بهترین زمان برای بهبود الگو، دوران کودکی است. بدین منظور هنجاریابی از کودکان ضروری به نظر می رسد (اسپیدسبرگ[3] و همکاران، ۲۰۲۱; بلوشیو[4] و همکاران، ۲۰۱۹).

شروع چنین تحقیقات و انجام چنین مطالعاتی، برای اطلاع رسانی به سازمان ها و مراکز دولتی مسئول چون آموزش و پرورش، بهزیستی، مهدهای کودک و به علاوه آگاهی خانواده ها از این امر، لازم می نماید تا با صرف حداقل هزینه و وقت، از بروز چنین مسائل و ناهنجاری هایی پیشگیری نمود و از این که قشر فعال و پرتحرک جامعه به افرادی نه چندان کارآ و مؤثر تبدیل شده و آینده خود و کشور را به مخاطره اندازند، برحذر ماند.

تاریخچه مطالعات حرکت انسان

موضوع و فعالیت راه رفتن همیشه برای انسان ها جالب و بحث انگیز بوده است. انسان های اولیه مجذوب راه رفتن بوده اند. این موضوع را می توان از نقاشی های روی دیوارهای قدیمی که منقش به تصاویر تعقیب و گریز شکار و شکارچی است، استدلال کرد. اما آنالیز حرکتی و تعیین عوامل مختلف آن در مصر مدرن آغاز شد و ادامه دارد. تاریخ مطالعه گام به مطالعات توصیفی در عهد رنسانس؛و به سال ۱۸۷۰ به صورت بررسی های کینماتیکی بر می گردد (سِن[5]، ۱۹۷۵).

آریستوتل (ارسطو) بزرگترین دانشمند یونان باستان را پدر علم الحرکات می نامند. وی بین سنه های ۳۸۴ - ۲۳۲ قبل از میلاد مسیح می زیسته و مقالاتی در زمینه استعداد حرکت و پیشرفت حیوانات از خود به جا گذاشته است. او برای اولین بار حرکات عضلات را شرح داده و مراحل مختلف قدم زدن را مورد بررسی قرار داد (تلن[6]، ۱۹۸۵).

لئوناردو داوینچی که در سال ۱۴۵۲ به دنیا آمد و مرگ او در تاریخ ۱۵۱۹ رخ داد، در تاریخ درخشان ترین چهره ای بود که در آن زمان رخ نمود. او یک گام دیگر در جهت پیشرفت این علم به جلو برداشت. او اولین کسی است که طرز گام برداشتن

[1]. Al-Obaidi
[2] Payne & Isaacs
[3] Speedtsberg
[4] Belluscio
[5] . Senn
[6] Thelen

فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
سال دوم – شماره اول (پیاپی ۵) – بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱ SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR

انسان را به صورت علمی ثبت کرده و مکانیک بدن را در حالات ایستاده، نشسته، پایین آمدن از بلندی، بلند شدن از حالت نشسته و پریدن توصیف نمود. وی معتقد به این بود که حرکت وظیفه انسان است و تمام وظایف دیگر تحت الشعاع آن می باشند. او روش طراحی و تصویری را در تحقیقات بیولوژیکی خود در دو کتاب شرح داد، که هنوز در زمینه مطالعه گام انسان از اهمیت ویژه ای برخوردار است. اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم برای مطالعات فیزیولوژیکی که به علم الحرکات مربوط می شود، پربارترین سال ها بود (دِسته[1]، ۱۹۹۳; فای[2]، ۱۹۹۵).

مهارت های حرکتی بنیادین در کودکی

رفتارهای حرکتی کودکان عمدتاً در طول دو سال اول زندگی توسعه می یابد. در این زمان کودکان بر حرکات ابتدایی خود برای جابجایی، جستجو و دستکاری در محیط، ثبات چندانی ندارند. آن ها در حال توسعه و استفاده از مهارت های بنیادی جابجایی شامل راه رفتن، دویدن، پریدن و جست زدن می باشند (برمر و کایرنی[3]، ۲۰۱۶). این مهارت های حرکتی بنیادین به عنوان ساختارهای اساسی مهارت های پیشرفته ویژه در سال های بعد به کار گرفته می شوند . در پایان سال اول یا آغاز سال دوم، کودک می تواند بدون حمایت راه برود و پس از آن قابلیت انجام سایر مهارت های بنیادین را کسب نماید (پاینه و ایساک، ۲۰۰۲).

با نگاهی سطحی به عمل راه رفتن، اعمالی که انجام می شود به نظر ساده می آید ولی تجزیه و تحلیل حرکت شناسی نشان می دهد که این مهارت پیچیده می باشد. هماهنگی عمل عضلات و هم زمانی حرکت های مفاصل، کار تیمی بسیار زیبایی را نشان می دهد (برنفیلد[4] و همکاران، ۲۰۱۷). راه رفتن یکی از مهم ترین حرکات تمام انسانهاست. در زمان راه رفتن بیش از ۱۰۰۰ عضله برای حرکت حدود ۲۰۰ استخوان متصل به ۱۰۰ مفصل متحرک، هم زمان با هم فعالیت می کنند (فرانکو[5] و همکاران، ۱۹۹۷).

راه رفتن به عنوان یک وضعیت پویا، دارای مشخصه های طبیعی و استاندارد است. هر چند عواملی چون سن و جنس و بسیاری عوامل دیگر می تواند در هر یک از مشخصه های راه رفتن طبیعی، تغییراتی ایجاد نماید و ذکر یک استاندارد ثابت را اندکی مشکل نماید. به علاوه، مقدمه شناخت هر وضعیت غیر طبیعی، آشنایی با وضعیت مرجع و بهنجار آن مقوله مورد مطالعه می باشد (ژین[6] و همکاران، ۲۰۲۰).

بالا بودن مرکز ثقل آدمی، دو پا بودن و سطح اتکاء اندک او نسبت به سایر حیوانات، هر چند جابجایی او را تسهیل می نماید، حفظ تعادل ایستا و پویای او را مشکل تر و کارکرد عضلات و فشار وارده بر استخوان ها و لیگامنت ها را افزایش می دهد. از این رو برخی راه رفتن را چنین تعریف کرده اند: "بازیابی سطح اتکای جدید برای پیشگیری از سقوط های پیاپی" (کلوپفر[7] و همکاران، ۲۰۲۲; دانشمندی و همکاران، ۱۳۸۳).

[1] D'este
[2] FAY
[3] Bremer & Cairney
[4] Burnfield
[5]. Francoic
[6] Xin
[7] Klöpfer-Krämer

فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
سال دوم - شماره اول (پیاپی ۵) – بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱ SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR

راه رفتن با عمل متناوب اندام های تحتانی(دو پا) انجام می شود. راه رفتن در واقع یک حرکت انتقالی بدن است که از حرکت های زاویه ای اندام های کوچک تر حاصل می شود. در عین حال، نمونه ای از حرکت متناوب و پاندولی است که قسمت متحرک (اندام تحتانی) از نقطه صفر شروع به حرکت می کند و پس از طی مسیر قوسی شکل خود، مجدداً به صفر می رسد، یعنی یک گام طی می شود (ایسماعیل[1] و همکاران، ۲۰۱۹).

مراحل راه رفتن

به طور کلی راه رفتن شامل دو مرحله می باشد. این مراحل با توجه به موقعیت و عملکرد هر یک از پاها، نامگذاری و مورد مطالعه قرار می گیرند. در مطالعه یک پا هنگام راه رفتن، به مرحله ای که پا زمین را لمس می کند تا مرحله ای که آن را ترک می کند ، تکیه کردن[2] یا مرحله سکون[3] و به مرحله ای که همان پا در وضعیت تعلیق قرار داشته و تماسی با زمین ندارد، مرحله نوسان[4] گویند (کسرلینگ[5] و همکاران، ۱۹۹۲). مرحله ای نیز وجود دارد که هر دو پا هم زمان بر روی زمین قرار دارند که به آن مرحله حمایت دوگانه[6] گویند. در راه رفتن های سریع، این زمان کمتر و در دویدن ها، این مرحله دیده نمی شود و همچنین در راه رفتن های کند، بر مقدار آن افزوده می شود (دیویتا[7]، ۱۹۹۴). به طور کلی در یک چرخه راه رفتن طبیعی، مرحله سکون ۶۰٪ و مرحله نوسان ۴۰٪ می باشد و بخشی از این چرخه شامل مرحله حمایت دوگانه است که ۲۲٪ را تشکیل می دهد (باکر[8]، ۲۰۰۶).

الگوی رشدی راه رفتن

مهارت جابه جایی در مقایسه با مهارت های ورزشی پیچیده، بسیار ساده به نظر می رسد. اغلب کودکان الگوی مشابه راه رفتن بزرگسالان را در حدود پنج سالگی کسب می کنند. به طور معمول اکثر ویژگی های مکانیکی حرکات جابه جایی در الگوی راه رفتن، مشاهده می شود. کودک معمولاً راه رفتن بدون کمک (تنها) را بین سنین ۱۷- ۹ ماهگی آغاز می کند. انتقال های رشدی که از شروع مهارت راه رفتن تا هنگام یاد گرفتن آن در حد یک بزرگسال یعنی تا پنج سالگی مشاهده می شود، فرصت بسیار خوبی را برای مطالعه اثر سیستم های گواه بر میزان رشد حرکات جا به جایی فراهم می آورد (باخ[9] و همکاران، ۲۰۲۱; ایسما و همکاران، ۲۰۱۹). الگوی راه رفتن مستقل ابتدایی کودک تفاوت های عمده ای با الگوی راه رفتن پیشرفته دارد.

ویژگی های راه رفتن ابتدایی. قدم های کوتاه و باز شدن محدود مفصل های پا از جمله ویژگی های بارز اولین الگویی است که کودک برای راه رفتن به کار می گیرد. چون کف پاها کاملاً بر روی زمین قرار گرفته و زانوها خم شده است، پا به شکل بارزی به سمت بالا برده می شود. با تلاش کودک برای حفظ تعادل جانبی خود، پنجه ها به سمت خارج قرار گرفته و پاها از

[1] Ismail
[2] . support phase
[3] . stance phase
[4] . swing phase
[5] Kesselring
[6] .dubell support
[7] DeVita
[8] Baker
[9] Bach

فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
سال دوم - شماره اول (پیاپی ۵) - بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱ SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR

یکدیگر فاصله می گیرند. چرخش تنه در صورت مشاهده، بسیار کم و با گام های کوتاه همراه است. دست ها و بازوها در وضعیت خمیده و به صورت دفاعی در بالای بدن قرار می گیرد. حرکات بازوها کاملاً ثابت است و با حرکات پا هماهنگ نیست. وضعیت دفاعی دست ها و بازوها در کودکانی که جدیداً راه رفتن را شروع کرده اند به تعادل ناپایدار و محافظت بدن در موقع افتادن کمک می کند. همراه با رشد کودک، دست ها در کنار کمر (وضعیت دفاعی متوسط) و سپس در وضعیت کاملاً کشیده در کنار بدن (حالت دفاعی پایین) قرار می گیرند؛ در این حالت کودکان توانایی تاب دادن بازوها را به طور کامل ندارند. هنگامی که کودکان عمل تاب دادن بازوها را شروع می کنند، غالباً این حرکت را به طور ناموزون و ناهماهنگ انجام می دهند. گاهی نیز هر دو بازو ممکن است به طور هم زمان به جلو تاب داده شوند(گییزتور و همکاران، ۲۰۲۱; یانگ[1] و همکاران، ۲۰۲۲; هی وود[2]، ۱۹۹۸). کودکان با گام های کوچک (تواتر زیاد) راه می روند و سرعت کمی دارند. آن ها نسبت به بزرگسالان در لحظه تماس دو پا، زمان بیشتری را سپری می کنند. مرحله حمایت دوگانه در کودکان ۳۵ ٪ و در بزرگسالان ۲۰ ٪ از کل یک چرخه راه رفتن را شامل می شود. طولانی تر بودن این مرحله، شاخصی برای مشکلات تعادلی کودکانی است که تازه شروع به راه رفتن کرده اند (هالمانز و ارتز[3]، ۲۰۰۳).

تغییرات رشدی در راه رفتن. کودکان معمولاً خیلی سریع مراحل رشدی را در راه رفتن طی می کنند. بیشتر آن ها در سن دو سالگی، عوامل لازم برای راه رفتن پیشرفته را دارا هستند. کودکان به طور متوسط چرخش لگن خاصره را در ۱۳/۸ ماهگی، خم کردن مفصل زانو در حد نیمه اتکاء را در سن ۱۶/۳ ماهگی، سطح اتکای برابر با عرض تنه را در سن ۱۷ ماهگی، تاب دادن هم زمان دست و پای مخالف را در سن ۱۸ ماهگی و ضربه پاشنه- پنجه را در سن ۱۸/۵ ماهگی نشان می دهند. طول زمان تاب خوردن یک پا؛ هنگامی که پای دیگر، وزن بدن را تحمل می کند از یک سالگی تا دو و نیم سالگی افزایش می یابد. در اواسط نوجوانی، طول گام افزایش می یابد که بخشی از این افزایش به کامل تر شدن دامنه حرکت مفصل های ران ها، زانوها و مچ پاها و بخشی دیگر به رشد و نمو نسبت داده می شود. سرعت راه رفتن به ویژه از یک تا سه و نیم سالگی افزایش می یابد. آهنگ و هماهنگی بدن در مهارت راه رفتن تا سن پنج سالگی به طور قابل مشاهده ای پیشرفت می کند ، اما از این سن به بعد پیشرفت های الگوی راه رفتن به قدری ظریف است که احتمالاً برای یک مشاهده کننده کم تجربه، قابل تشخیص نیست (باخ و همکاران، ۲۰۲۲; برنفیلد و همکاران، ۲۰۱۷; بِک[4] و همکاران، ۱۹۸۱; هی وود، ۱۹۹۸).

کینتیک راه رفتن

نیروهایی که راه رفتن را کنترل می کنند عبارتند از: جاذبه[5](وزن بدن): در هر بار که بدن از تعادل خارج می شود نیروی جاذبه تمایل به کشیدن بدن به جلو و پایین دارد (اورندافف[6] و همکاران، ۲۰۰۸)، مقاومت هوا[7]، نیروهای عضلات، نیروهای

[1] Young
[2]. Hey. Wood
[3] Hallemans & Aerts
[4] Beck
[5] . gravity
[6] Orendurff
[7] air resistance

فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
سال دوم - شماره اول (پیاپی ۵) – بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱ SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR

واکنشی زمین، که خود شامل دو بخش می شود: جزء اصلی: نیروهای عمودی، جزء فرعی: نیروهای اصطکاکی قدامی-خلفی و مرکزی-جانبی (سایمون[1]،۲۰۰۳).

نیروهای اضافی محدود دیگری نیز در حرکت های لحظه ای و آنی حاصل می شود که ناشی از نوسان بازو می باشد و به طور اولیه برای کمک به تعادل ایجاد می گردد(سایمون، ۲۰۰۲).

مشخصات راه رفتن

همان گونه که قبلاً اشاره شد، برای راه رفتن متغیرهای متعدد و مهمی وجود دارد که به وسیله آن ها می توان وضعیت راه رفتن هر فرد را از نظر کمی و کیفی مشخص نمود. این متغیرها شامل متغیرهای زمانی[2]، متغیرهای مسافتی[3] و متغیرهای سرعتی[4] می باشند (سایمون، ۲۰۰۲، ۲۰۰۳). اندازه گیری عوامل زمانی و مسافتی گام، یک وسیله مفید برای ارزیابی بالینی است (وال و برانت[5]، ۱۹۹۶).

عضلات درگیر در راه رفتن

مهم ترین عضلات مسئول راه رفتن عبارتند از: عضلات سرینی(گلوتئال ها)، عضلات کشاله ران(نزدیک کننده های ران)، عضلات خم کننده ران(فلکسورها). عضلات سرینی شامل سه عضله سرینی بزرگ[6] (گلوتئوس ماکزیموس)، سرینی میانی[7] (گلوتئوس مدیوس) و سرینی کوچک[8] (گلوتئوس مینیموس) می باشد (الیس[9] و همکاران، ۲۰۱۴).

همچنین عضلات کشاله ران یا نزدیک کننده های ران که پا را به خط میانی بدن نزدیک می سازند. عضلات خم کننده ران نیز شاملعضلات ایلیاکوس[10] و پسواس ماژور[11] است که مسئول انجام حرکت خم کردن مفصل ران هستند. غالباً این دو عضله را در مجموع تحت عنوان پسواس خاصره (ایلیوپسواس) می نامند (لیو[12] و همکاران، ۲۰۰۸). اعمال عضلات فعال در راه رفتن در جدول ۱ نشان داده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1]. Simoneau
[2]. time variables
[3]. distance variables
[4]. velocity variables
[5]. Wall & Brunt
[6]. gluteus maximus
[7]. gluteus medius
[8]. gluteus minimus
[9] Ellis
[10]. iliacus
[11]. psoas major
[12] Liu

فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
سال دوم – شماره اول (پیاپی ۵) – بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱ SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR

جدول ۱. فعالیت عضلانی در زمان گام برداشتن (تندنویس، ۲۰۱۵)

فعالیت عضلانی	وضعیت	مفصل	دوره
سرینی بزرگ، عضلات همسترینگ، سرینی میانی و کوچک	فلکشن	لگن	سرعت گرفتن اندام تا ضربه پاشنه به زمین
چهار سرانی	فلکشن	زانو	
عضلات قدامی پا[1]	خنثی	مچ پا	
سرینی میانی و کوچک	خنثی	لگن	ضربه پاشنه به زمین تا تماس کف پا با زمین و بلند شدن پاشنه از زمین
چهار سرانی	اکستنشن	زانو	
دو قلو، نعلی، مچ پایی[2]، ساقی قدامی[3]، ساقی خلفی[4]، درون گرداننده[5]	دورسی فلکشن	مچ پا	
-	اکستنشن	لگن	بلند شدن پاشنه از زمین تا جدا شدن انگشت شست از زمین
دوقلو	فلکشن	زانو	
دوقلو، نعلی، مچ پایی، برون گرداننده[6]، نازک نئی دراز[7]، نازک نئی کوتاه[8]	پلانتار فلکشن	مچ پا	
سوئز و خاصره ای، نزدیک کننده های دراز، کوتاه، بزرگ	فلکشن	لگن	جدا شدن انگشت شست پا تا نوسان
دوقلو	فلکشن	زانو	
عضلات قدامی پا، مچ پایی	خنثی	مچ پا	

[1] . anterior crural muscles
[2] . tarsal
[3] . tibialis anterior
[4] . tibialis posterior
[5] . inverted
[6] . everted
[7] . fibularis longus
[8] . fibularis brevis

فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
سال دوم – شماره اول (پیاپی ۵) – بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱ SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR

راه رفتن های ناهنجار

اختلالات عمده در راه رفتن ناشی از ضعف و عدم قدرت کافی در عضلات عمل کننده می باشد. مثلاً وضعیت غیر طبیعی زانوهای خمیده و به اصطلاح شل به دلیل عدم کارایی مناسب عضلات چهار سررانی در ایجاد یک انقباض مؤثر در مرحله آخر سکون و تأمین یک تکیه گاه مطلوب برای اعمال نیرو؛ یا ضعف عضلات دو قلو و نعلی و خم کننده دراز شست در ایجاد انقباض در آخرین مرحله پای سکون و بالأخره ضعف عمومی عضلات که منجر به کاهش سرعت گام می شود (باکر[1]، ۲۰۱۷; دوماگلاسکا و سزوپا[2]، ۲۰۱۹).

این امر ناشی از کوتاهی و عدم انعطاف پذیری مطلوب عضلات نیز می باشد. مثلاً در افرادی که دارای طول گام کوتاه تری هستند و این می تواند در اثر کوتاهی عضلات همسترینگ و سرینی آنان باشد. افرادی که دارای همسترینگ کوتاه هستند از انقباض بیشتر عضلات دیگر استفاده می کنند تا از کشش زیاده از حد همسترینگ جلوگیری نمایند (تومان و دول[3]، ۲۰۱۵).

همچنین ناهنجاری های راه رفتن ممکن است ناشی از تغییر شکل های غیر طبیعی مفاصل و اندام ها و صدمات مزمن نیز باشد. مثلاً راه رفتن با پنجه های متمایل به داخل که زاویه دار شدن زانو (زانوی پرانتزی) و یا چرخش به داخل ساق دیده می شود. به علاوه کسانی که دارای ران های چاق هستند، قادر نیستند به صورت طبیعی راه رفته و از حالت نوسانی پا استفاده نمایند و اصطکاک و تماس پاها موجب بروز مشکلاتی در راه رفتن آن ها می شود (آیونا[4] و همکاران، ۲۰۱۵).

از دیگر عوامل مربوط با ناهنجاریهای راه رفتن عادات نامطلوب و وضعیت های روانی خاص می باشد. مثلاً ثابت نگه داشتن یکی از اندام های طرفی فوقانی و تکیه دادن آن به بدن که می تواند توازن حرکات بالاتنه را بر هم زده و فعالیت سایر عضلات را برای جبران شتاب از دست رفته، بیشتر نماید. شخص هیجان زده نیز، در موقع راه رفتن به جای استفاده از عمل نوسانی پا از انقباض عضلانی استفاده می کند. همچنین افرادی که بنا به تقلید از الگوهای غلط، مرحله ضربه پاشنه را حذف و یا فشار بر روی آن را کاسته و تأکید بر روی سینه پا دارند و به حالت جهشی راه می روند (فیرنلی[5]، ۱۹۹۶; تومان و دول، ۲۰۱۵).

انتقال بیش از حد وزن بدن و اعمال نیرو به لبه خارجی پا، که چرخش غیر مفید را در اندام تحتانی موجب می شود، نیز از جمله این عادات غلط است که به ویژه در سطح کودکان، نوجوانان و جوانان از شیوع فراوانی برخوردار است و سهم خانواده، مدرسه و به ویژه رسانه های عمومی در این رابطه بسیار قابل تأمل و بررسی است. راه رفتن با وضعیت بالاتنه خم و سر به جلو و یا سرعت گام برداری و طول گام کمتر از معمول نیز در افسردگی های روانی دیده می شود (یانگ و همکاران، ۲۰۲۲). و در نهایت این ناهنجاری ممکن است ناشی از استفاده از کفش و پوشاک نامناسب باشد (چو[6] و همکاران، ۲۰۲۲).

[1] Baker
[2] Domagalska-Szopa & Szopa
[3] Thomann & Dul
[4] Aiona
[5] Fearnley
[6] Cho

برنامه ریزی و ملاحظات اصلاحی

هدف برنامه های اصلاحی به ویژه در سطح مدارس و جوانان، مشتمل بر شناسایی، آموزش، پیشگیری و بهبود و اصلاح ناهنجاری ها می باشد. در این راستا، شناسایی و آموزش وضعیت صحیح افراد، نیازمند گام های نخستین هر برنامه اصلاحی می باشد که باید در این برنامه نیز لحاظ شوند. شناخت دقیق و مشخص موضع راه رفتن غیر طبیعی، بیش از هر امری محتاج دقت و صبوری معاینه گر و در بسیاری مواقع نیازمند زمان و مشاهده ناآگاهانه فرد می باشد (کولز[1] و همکاران، ۲۰۰۹).

پس از تشخیص، ارائه حرکات تقویتی به عضلات ضعیف، تجویز حرکات انعطافی به عضلات کوتاه شده و حرکات جنبش پذیر و تحرک بخش به مفاصلی که به محدودیت حرکتی مبتلا شده اند و بالأخره توصیه های بهداشتی و آموزشی برای حفظ وضعیت صحیح راه رفتن و استفاده از پوشاک و تجهیزات مناسب و تا حد امکان راهنمایی فرد برای پرداختن به ورزش هایی که هم جنبه نشاط بخشی و هم جنبه های درمانی را شامل گردد، از مهم ترین این موارد خواهد بود (دانشمندی و همکاران، ۱۳۸۳).

بازآموزی شیوه راه رفتن اغلب بعد از بیماری یا ضربه به اندام تحتانی، ضرورت دارد. باز آموزی برای اصلاح الگوهای غیر طبیعی راه رفتن بسیار مهم است و اگر این الگوها اصلاح نشوند ممکن است در دراز مدت به وضعیت های پاتولوژیک تبدیل شوند. راه رفتن یک الگوی حرکتی پیچیده است که باید به تدریج اصلاح شود. تجزیه و تحلیل راه رفتن اغلب اولین سرنخ را در مورد مشکلات بیمار به درمانگر می دهد (آدولف و فرانچاک[2]، ۲۰۱۷).

مروری بر مطالعات انجام شده در ارتباط با اثر تمرینات منتخب بر الگوی رشد راه رفتن

ولایتی حقیقی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه ای به مقایسه تأثیر تمرینهای منتخب بر رشد مهارتهای بنیادی حرکتی کودکان مبتالبه اختالل طیف اوتیسم پرداخته و نشان دادند که فعالیت های بدنی منتخب، تأثیر معناداری بر رشد مهارتهای بنیادی جابه جایی و نمرات کل مهارتهای بنیادی کودکان گروه تجربی دارد اما رشد مهارت کنترل شی در گروه تجربی معنی دار نبود. آنها نتیجه گرفتند که با توجه به تفاوت معنی دار در رشد مهارتهای بنیادی بین دو گروه کنترل و تجربی میتوان گفت برنامه تمرینی منتخب می تواند در رشد مهارتهای درشت کودکان مبتال به اوتیسم مؤثر باشد.

علیخانی و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر بازیهای حرکتی خلّاق بر مهارتهای حرکتی بنیادی کودکان ۴ تا ۶ سال پرداخته و نشان دادند که بین گروه آزمایش و کنترل در اجرای مهارت های کنترل شیء و جابه جایی، تفاوت معناداری وجود دارد. اما بین دو جنس از لحاظ اجرای مهارتهای جا به جایی و از لحاظ اجرای مهارتهای دستکاری، اختلاف معناداری مشاهده نشد. محققان پیشنهاد کردند که در برنامه آموزشی مهد کودکها، از طریق بازیهای حرکتی خالق و با درگیر کردن کودک در فرایندهای زیربنایی حرکت، زمینه رشد الگوهای پایه را فراهم شود.

علیخانی چاپاری و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه ای به مقایسه مداخله های مربی محور و والدین محور بر رشد حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی پرداختند. در این مطالعه، دو گروه تمرینی به مدت ۱۲ هفته، ۳۶ جلسه، هر جلسه ۴۵ دقیقه،

[1] Cools
[2] . Adolph & Franchak

مهارت های مربوط را تمرین کردند. نتایج تحقیق نشان داد که هر دو گروه تجربی به شکل معناداری در نمرهٔ کل رشد حرکتی و مؤلفه های آن (چالاکی دستان، تعادل، هدفگیری و دریافت) نسبت به گروه کنترل نمرهٔ بهتری داشتند. گروه مربی محور در مؤلفهٔ هدفگیری و دریافت نسبت به گروه والدین محور عملکرد بهتری داشت که به تأثیر مثبت محیط گروهی اشاره میکند. بر اساس این یافته ها، اگرچه هر دو مداخله به بهبود رشد حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی کمک میکنند، ولی مداخلهٔ مربی محور در برخی عوامل رشد مهارتهای حرکتی فواید بیشتری دارد.

شکرالهی در سال ۱۳۸۳ در تحقیقی که بر روی راه رفتن ۴۵ کودک ۵-۲ ساله انجام داد، به این نتیجه رسید که بین طول گام چپ، طول گام راست، طول یک دوره راه رفتن و زاویه پنجه پای چپ و پای راست در کودکان سه گروه سنی ۲ تا ۳ سال، ۳ تا ۴ سال و ۴ تا ۵ سال در مقایسه با هنجار های استاندارد تفاوت معنی داری وجود دارد؛ هر چند در پهنای گام سه گروه سنی تفاوت معنی داری مشاهده نشد، با این حال کودکان ۴ تا ۵ سال در مقایسه با هنجارهای استاندارد، الگوی راه رفتن طبیعی تر و هماهنگ تری داشتند.

خلجی (۱۳۸۲) در تحقیقی وضعیت گام ورزشکاران مرد چند رشته ورزشی منتخب را با هنجارهای استاندارد، مورد مقایسه قرار داد. وی در این بررسی که بر روی ۳۶ نفر از ورزشکاران مرد رشته های ورزشی منتخب دو و میدانی، بدنسازی و فوتبال انجام داد به این نتیجه رسید که بین طول گام های چپ و راست، طول یک دوره راه رفتن، زاویه پنجه پای چپ و راست و پهنای گام در ورزشکاران مذکور در مقایسه با هنجارهای استاندارد تفاوت معنی داری وجود دارد. اما علیرغم این اختلاف معنی دار، ورزشکاران رشته دو و میدانی در مقایسه با هنجارهای استاندارد، دارای الگوی راه رفتن طبیعی تر و هماهنگ تری هستند و رشته های فوتبال و بدنسازی به ترتیب در رتبه های بعدی قرار دارند.

رودریگز[1] و همکاران (۲۰۲۲) در یک مطالعه فراتحلیل به بررسی مطالعات انجام شده در زمینه تمرین درمانی جهت بهبود عملکرد حرکتی در کودکان ۰ تا ۳ ساله بر روی ۶ مقاله و ۱۵۱ آزمودنی، اثرات دو نوع تمرین درمانی هوازی و عصبی عضلانی بر متغیرهای راه رفتن، تعادل، رشد حرکتی، مهارت‌های حرکتی ظریف و عملکرد اجرایی را تحلیل کرده و مشاهده کردند هر دو نوع ورزش در بهبود نتایج موثر بودند و تفاوتی بین حالت های استفاده از تمرین وجود نداشت. آنها پیشنهاد دادند که بر اساس یافته های این فراتحلیل، ورزش درمانی هوازی با استفاده از تردمیل با تواتر ۵ روز در هفته و مدت زمان ۶-۸ دقیقه با شدت ۰,۲ تا ۰,۵ متر بر ثانیه نقش بالقوه موثری در ارتقاء راه رفتن و رشد حرکتی کودکان در سنین ۰ تا ۳ سال دارد.

مسرلی بورگی[2] و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی اینکه آیا شروع راه رفتن و رشد حرکتی و شناختی در کودکان پیش دبستانی مرتبط است یا خیر مشاهده کردند که شروع دیرهنگام راه رفتن با مهارت های حرکتی (مهارت های حرکتی ظریف، تعادل ایستا و پویا) و مهارت های شناختی ضعیف تر (توجه انتخابی و بصری) در اواخر سنین پیش دبستانی مرتبط است.

کویجپرز[3] و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر یک تکلیف دوگانه دیداری- حرکتی و شناختی بر سازگاری راه رفتن کودکان با و بدون اختلال هماهنگی رشدی را مطالعه کردند و دریافتند که کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در سازگاری راه رفتن

1 Rodríguez
2 Messerli-Bürgy
3 Kuijpers

ضعیف تر از نمونه های سالم عمل کردند. تفاوت‌های گروهی زمانی که یک تکلیف حرکتی- دیداری همزمان اضافه شد، افزایش یافت، اما در هنگام اضافه کردن یک کار شناختی همزمان تفاوتی مشاهده نشد. همچنین اثر سن با عملکرد بدتر کودکان کوچکتر در تمام وظایف مشاهده شد. این نتایج مشکلات کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی را با سازگاری راه رفتن و وظایف دوگانه، که برای مشارکت کامل در فعالیت های ورزشی و بازی ضروری هستند، برجسته می کند.

اسکات[1] و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی تداخل شناختی- حرکتی در حین انجام وظایف حرکتی ظریف و درشت در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی (DCD) پرداخته و نشان دادند کودکان مبتلا به DCD رویکرد متفاوتی برای تخصیص منابع شناختی نشان می‌دهند و در خودکارسازی مهارت‌های حرکتی مشکل دارند. مفهوم اخیر با اختلال در عملکرد مخچه و "فرضیه کمبود خودکارسازی" سازگار است، و نشان می دهد که اگر نظارت آگاهانه بر مهارت حرکتی با ادغام کار دیگری که نیاز به منابع توجه دارد دشوارتر شود، هرگونه نقصی در فرآیند خودکارسازی ظاهر می شود.

الشامی و کافی[2] (۲۰۲۱) در یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده اثربخشی تمرینات TheraTogs محوری بر الگوی راه رفتن در کودکان مبتلا به فلج را مطالعه کردند. نتایج آنها نشان داد که کودکان قابل توجهی در پارامترهای راه رفتن نشان دادند و نتیجه گرفتند که تمریناتTheraTogs ممکن است تأثیر مثبتی در بهبود الگوی راه رفتن در کودکان مبتلا به فلج مغزی دیسکینتیک داشته باشد.

پاتیکاز[3] و همکاران در سال ۲۰۰۶ اثرات یک برنامه تمرینی را بر راه رفتن کودکان ۱۶- ۶ ساله مورد بررسی قرار دادند. آزمودنی های این تحقیق، شامل ۳۹ کودک بودند که ۲۰ نفر در گروه گواه و ۱۹ نفر دیگر در گروه آزمایشی قرار گرفتند. تمرین، شامل یک برنامه ۹ ماهه بود. در این پژوهش، موارد اصلی مورد نظر شامل عوامل زمانی- مسافتی، کینتیکی و کینماتیکی، در هنگام تجزیه و تحلیل گام مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد که برخی از عوامل کینتیکی و کینماتیکی در پس آزمون گروه آزمایش، پیشرفت داشت؛ گر چه هیچ تغییر معنی داری در بین گروه ها مشاهده نشد. تمام عوامل زمانی- مسافتی نیز در گروه آزمایش پیشرفت داشت اما این پیشرفت معنی داری نشد. همچنین محقق بیان نمود که این عوامل تحت بررسی، ممکن است تحت تأثیر عوامل بسیار دیگری همچون انگیزه، سن و ... باشد.

دیپو[4] و همکاران در سال ۲۰۰۵ تأثیر سرعت و سن بر نیروهای واکنشی زمین و عوامل زمانی در مدت گام برداشتن طبیعی کودکان را مورد ارزیابی قرار دادند. ۱۵ کودک ۶ - ۴ ساله (گروه ۱)، ۱۶ کودک ۸ - ۶ ساله (گروه ۲) و ۱۶ کودک ۱۰ - ۸ ساله (گروه ۳) با سرعت های ۲/۷ ، ۳/۶ و ۴/۵ کیلومتر در ساعت، روی نوارگردان راه رفتند. هر کودک به طور متوالی ۳۰ گام برمی داشت. تأثیر سرعت و سن بر عوامل گام برداشتن طبیعی از طریق آنالیز واریانس دو سویه بررسی شد. تمام نیروهای قدامی- خلفی گروه ۱ نسبت به تمام گروه ها، در هر سه سرعت بیشتر بود. در تمام گروه ها، نیروهای قدامی- خلفی، همراه با سرعت، افزایش یافت، در حالی که طول گام و زمان اتکای پا با افزایش سرعت، کاهش پیدا کرد. محققان بر

[1] Schott
[2] El-Shamy, S.M., Abd El Kafy
[3]. Patikas
[4] . Dipo

اساس این تحقیق، نتیجه گرفتند که سن و سرعت راه رفتن بر نیروهای واکنشی زمین و عوامل زمانی گام برداشتن در کودکان ۱۰ - ۴ ساله تأثیر دارد.

برکت[1] (۲۰۰۵) در تحقیقی اثرات عوامل آنتروپومتریک و تواتر گام در تخمین هزینه انرژی راه رفتن را بررسی نمود. شرکت کننده های این تحقیق شامل ۱۰۰ دانشجو (۵۰ مرد و ۵۰ زن) با سنین ۵۷- ۱۸ سال بودند. پس از اندازه گیری قد نشسته، قد ایستاده، پهنای لگن، طول ساق، طول ران و وزن بدن؛ هر آزمودنی با سرعت دلخواه بر روی نوارگردان با شیب صفر راه رفت. سپس آزمودنی ها، بر حسب آهنگ مترونوم با ۵ نوع تواتر گام مختلف راه رفتند. در تمام این ۵ وضعیت، میزان متابولیک و ضربان قلب ثبت شد. محقق نشان داد که علاوه بر سرعت راه رفتن، خصوصیات آنتروپومتریکی مثل طول ساق در تخمین هزینه انرژی راه رفتن، اثر معنی داری دارد؛ به علاوه بار قلبی- عروقی از طول گام و تکرار گام تأثیر می پذیرد.

استنسفیلد[2] و همکاران در سال ۲۰۰۵ عوامل گام کودکان در راه رفتن با سرعت های انتخابی را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق شانزده کودک پنج ساله تحت مطالعه قرار گرفتند. بر اساس نتایج این تحقیق، مشخص شد که تفاوت های موجود در اندازه قد و وزن کودکان، تأثیر ناچیزی بر عوامل گام دارد.

ایگلتون[3] (۲۰۰۴) طی تحقیقی تأثیر یک برنامه تمرینی اندام تحتانی را بر روی راه رفتن ۱۳ کودک مورد مطالعه قرار داد. برنامه تمرینی ۳ جلسه در هفته و به مدت ۶ هفته به طول انجامید. از بین ۱۳ آزمودنی، ۷ کودک جلسات تمرینی را به پایان رساندند. پس از اتمام این جلسات تمرینی، سرعت راه رفتن، طول گام، تواتر گام و شاخص هزینه انرژی راه رفتن ۷ آزمودنی به صورت معنی داری پیشرفت داشت. ۵ کودک در طول گام، ۴ کودک در تواتر گام، ۶ کودک در سرعت راه رفتن و ۶ کودک در شاخص هزینه انرژی پیشرفت معنی دار داشتند.

بلوندل[4] و همکاران (۲۰۰۳) تأثیر یک برنامه تمرینی در اندام تحتانی را بر روی عملکرد حرکتی کودکان، مورد بررسی قرار دادند. آزمودنی های این تحقیق را هشت کودک ۸-۴ ساله تشکیل دادند. برنامه تمرینی آنها به مدت ۴ هفته در هر روز و هر جلسه به مدت یک ساعت بود. پس از این جلسات، کودکان قادر شدند با سرعت بیشتر، گام های بزرگتر و تواتر سریع تری راه بروند. نتایج این تحقیق بر اهمیت ویژگی تمرین برای پیشرفت عملکرد در مهارت های حرکتی و استفاده از روش تمرینی نشاط آور برای تشویق شرکت کنندگان تأکید دارد.

العبیدی و همکاران در سال ۲۰۰۳، عوامل اصلی راه رفتن را در افراد عادی ۲۹-۲۰ ساله کویتی بررسی نموده و داده های حاصل را با مقادیر به دست آمده از همتاهای اسکاندیناوی آن ها مقایسه کردند. در این تحقیق از بین دانشجویان و کارمندان دانشگاه به صورت داوطلبانه، ۱۵ مرد و ۱۵ زن سالم(مردان با میانگین سنی ۲۵/۶ سال و زنان با میانگین سنی۲۲/۷ سال)، شرکت نمودند. آزمودنی ها با راه رفتن تند، کند و معمولی، یک مسافت ۵/۵ متری را طی کردند. با محاسبه سرعت راه رفتن، طول و تواتر گام در هر سه نوع راه رفتن، آنالیز واریانس یک سویه هیچ تفاوت معنی داری را در سرعت، طول و تواتر گام، در بین مردان و زنانی که با سرعت آهسته راه رفتند، نشان نداد. در سرعت های متوسط و تند، سرعت و طول گام مردان

[1] . Bereket
[2] . Stansfield
[3] . Eagleton
[4]. Blundell

به طور معنی داری متفاوت با زنان بود؛ هر چند تواتر گام تفاوتی نداشت. همچنین اختلافات زیادی بین گروه های کویتی و اسکاندیناوی نمایان شد. طبق یافته های این تحقیق، هنگامی که سرعت راه رفتن مد نظر باشد، بلندی قد یک عامل مهم است و قد بلندتر مردان نسبت به زنان، دلیل این اختلاف سرعت می باشد. برای بررسی این مسأله، محققان سرعت راه رفتن را به صورت نسبی یعنی سرعت تقسیم بر قد، محاسبه نمودند. در این صورت در راه رفتن آرام و معمولی، مردان و زنان، سرعت یکسانی دارند؛ اما در تند راه رفتن، باز هم مردان سریع ترند و این شاید به علت طول گام بلندتر مردان باشد.

پینکهام[1] و همکاران (۲۰۰۵) تأثیر یک برنامه تمرینی را در کودکان ناهنجار مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق ۹ کودک ۹ - ۵ ساله که ناهنجاری رشدی داشتند در یک برنامه تمرینی ۱۴ هفته ای به مدت ۲ جلسه در هفته، شرکت کردند. هزینه انرژی راه رفتن، طول گام و مهارت های حرکتی آن ها پس از این برنامه تمرینی اندازه گیری شد. طبق یافته های این تحقیق، آزمودنی ها پس از انجام این تمرینات، در تمامی موارد پیشرفت داشتند.

لیندن[2] و همکاران (۲۰۰۲) کینتیک و کینماتیک مشخصه های گام در راه رفتن کودکان سالم (۱۰-۴ ساله) را در سرعت های مختلف پایین تر از حد استاندارد بررسی نمودند. در این تحقیق، کینتیک و کینماتیک حاصل از ۳۶ کودک سالمی که با سرعت های پایین تر از حد استاندارد راه رفتند، مطالعه شد. طبق این تحقیق مشاهده شد که سرعت به طور معنی داری بر زاویه مفصل، حرکات مفصل، نیروهای واکنشی زمین در هر سه سطح و سایر عوامل مؤثر در راه رفتن تأثیر دارد.

هوگ، کافمن، چنج و شایگنسی[3](۲۰۰۱) به منظور توضیح و تفسیر آسیب شناسی راه رفتن در کودکان؛ برخی عوامل مؤثر بر راه رفتن آن ها را در سرعت های مختلف بررسی نمودند. این تحقیق بر روی ۹ کودک سالم(۷ دختر و ۲ پسر)، با میانگین سنی ۱۰ سال(۱۴- ۸ سال) و میانگین قد ۱۴۴ سانتی متر و وزن ۳۶ کیلوگرم، انجام گرفت. در حالی که کودکان با سه سرعت تند، کند و معمولی قدم برمی داشتند؛ سرعت، طول یک دوره راه رفتن، طول گام چپ، طول گام راست و زمان اتکای پا و پهنای گام آنان اندازه گیری شد. با کمک آنالیز واریانس یک سویه، محقق به این نتایج دست یافت: طول یک دوره راه رفتن، طول گام چپ و طول گام راست، تفاوت معنی داری در راه رفتن تند و کند داشت. میزان تکیه پای راست جز در مقایسه راه رفتن کند و معمولی، در حالات دیگر تفاوت داشت؛ در حالی که میزان تکیه پای چپ تنها در حالات راه رفتن تند و کند تفاوت عمده ای داشت. در هر سه سرعت راه رفتن، در پهنای گام تفاوتی مشاهده نشد.

پِری (۱۹۹۲) پس از بررسی الگوهای راه رفتن مردان سالم که بر روی ۲۹۳ نمونه(۱۵۸ زن و ۱۳۵ مرد) انجام گرفت، میانگین سرعت راه رفتن افراد بالغ را ۸۲ متر در دقیقه و حدوداً ۳ مایل در ساعت بیان نموده است. میانگین طول یک دوره راه رفتن، ۱/۴۱ متر و میانگین آهنگ(تواتر)گام، ۱۱۳ قدم در دقیقه بود. به عقیده پری مردان سریع تر راه می روند و طول گام بلندتری دارند اما تواتر آهسته تری نسبت به زنان دارند. وی بیان نمود در مطالعات مربوط به گام، اغلب سرعت آزاد راه رفتن مورد استفاده قرار می گیرد. زیرا حداکثر کارایی را در فرد ایجاد کرده و نتایج حاصل دارای اعتبار و مجدداً قابل تکرار است؛ مشروط به این که سطحی که روی آن راه رفته شده و پوشش پا و نوع کفش در افراد تغییر نکرده باشد.

[1]. Pinkham
[2]. Linden
[3]. Hughes

وینتر [1] و همکاران (۱۹۹۰) به منظور تعیین تفاوت های کینماتیکی الگوهای گام برداشتن؛ به ویژه تعادل، طول یک دوره راه رفتن و تغییرات حاصل در مرکز ثقل، بر روی افراد ۱۹- ۹ ساله به مطالعه پرداختند. بر اساس یافته های تحقیق، مشاهده شد که مرکز ثقل، سرعت راه رفتن و تعادل با هم در تعاملند. در راه رفتن با زانوی خم، سرعت راه رفتن اندکی افزایش می یابد. این وضعیت شاید به علت افزایش وضعیت دینامیکی حفظ تعادل باشد. به علاوه تعادل با تغییر زاویه زانو نیز تغییر می کند. تغییر در سرعت راه رفتن و زاویه زانو، به طور مستقیم با تغییر در وضعیت مرکز ثقل رابطه دارد.

بک [2] و همکاران در سال ۱۹۸۱ تغییرات الگوهای گام برداری کودکان در حال رشد را بررسی نمودند. در این تحقیق الگوهای گام برداری، شامل مقادیر زمانی و مسافتی و نیروهای واکنشی زمین در ۵۱ کودک سالم مورد مطالعه قرار گرفت. در طی دو سال تحقیق، از سی و سه کودک در یک، سه، شش، نه و دوازده ماه بعد؛ با طی هشتاد و چهار گام، تست مجدد به عمل آمد. محقق مشاهده نمود که مقادیر زمانی و مسافتی و نیروهای واکنشی زمین، به سرعت راه رفتن و سن کودک بستگی دارد. همچنین، افزایش قد همراه با افزایش سن، به عنوان عامل عمده ای در تعیین تغییرات مقادیر زمانی و مسافتی در هر سن، تشخیص داده شد.

نتیجه گیری

هدف مطالعات در زمینه راه رفتن، شناسایی عوامل مؤثر بر الگوی راه رفتن، تشخیص ناهنجاری ها و بررسی اثر تمرینات بر رفع ناهنجاری های راه رفتن بوده است. تحقیقات زیادی تأثیر عوامل متعدد را بر مشخصه های گام گزارش دادند. تحقیقات دیگر هم نشان دادند که انجام تمرینات بر بهبود برخی از عوامل گام تأثیر مثبت دارد. ولی با توجه به فراوانی مشخصه های گام و عوامل اثر گذار بر آن، تنوع جامعه و گستردگی تمرینات، تحقیقات بیشتری در این زمینه نیاز است. بنابراین در ادامه تحقیقات قبلی و به دلیل اهمیت رشد مهارتهای بنیادی می توان با شناسایی ناهنجاری های راه رفتن و بررسی تأثیر تمرینات بر این ناهنجاری ها راهی برای اصلاح این الگوی اساسی ارائه داد. بر اساس مطالعات انجام شده، تکامل رشد الگوی راه رفتن در دوران کودکی تکامل می یابد و نقش عوامل محیطی در این دوره بسیار بااهمیت است. همچنین شناسایی اختلالات احتمالی در دوره تکامل الگوی راه رفتن بسیار حیاتی می باشد. هدف برنامه های اصلاحی به ویژه در سطح مدارس و جوانان، مشتمل بر شناسایی، آموزش، پیشگیری و بهبود و اصلاح ناهنجاری ها می باشد. در این راستا، شناسایی و آموزش وضعیت صحیح افراد، نیازمند گام های نخستین هر برنامه اصلاحی می باشد که باید در این برنامه نیز لحاظ شوند. شناخت دقیق و مشخص موضع راه رفتن غیر طبیعی، بیش از هر امری محتاج دقت و صبوری معاینه گر و در بسیاری مواقع نیازمند زمان و مشاهده ناآگاهانه فرد می باشد.

[1] . Winter
[2] . Beck

منابع

Abdolrahman Chapari, S., Vaez Mousavi, M., & Kashi, A. Comparison of Instructor-Based and Parent-Based Interventions on Motor Development in Children with Developmental Coordination Disorder. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 2018: *9*(4), 613-638. doi: 10.22059/jmlm.2018.243316.1304

Adolph KE, Franchak JM. The development of motor behavior. Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci. 2017 Jan;8(1-2):10.1002/wcs.1430.

Aiona M, Do KP, Emara K, Dorociak R, Pierce R. Gait patterns in children with limb length discrepancy. J Pediatr Orthop. 2015 Apr-May; 35 (3): 280-4.

Alikhani K, Albarzi M, Rostami R. The effect of creative motor games on the basic motor skills of 4-6 year old children. Education and Learning Studies (Shiraz University Social and Human Sciences), 2017: 10(2 (75-2)), 219-237. SID. https://sid.ir/paper/375208/fa

Al-Obaidi, s ,Wall, J. C, Al-Yaqoub, A & Al-Ghanim, M. (2003). Basic gait parameters: A comparison of reference data for normal subjects 20 to 29 years of age from Kuwait and Scandinavia. Journal of Rehabilation Research & Development, 40(4): 172-190.

Attias M, Bonnefoy-Mazure A, Lempereur M, Lascombes P, De Coulon G, Armand S. Trunk movements during gait in cerebral palsy. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2015 Jan;30(1):28-32.

Bach MM, Daffertshofer A, Dominici N. The development of mature gait patterns in children during walking and running. Eur J Appl Physiol. 2021 Apr;121(4):1073-1085.

Baker JM. Gait Disorders. Am J Med. 2018 Jun; 131 (6): 602-607. doi: 10.1016/j.amjmed.2017.11.051.

Baker R. Gait analysis methods in rehabilitation. J Neuroeng Rehabil. 2006 Mar 2; 3: 4.

Beck RJ, Andriacchi TP, Kuo KN, Fermier RW, Galante JO. Changes in the gait patterns of growing children. J Bone Joint Surg Am. 1981 Dec;63(9):1452-7.

Belluscio V, Bergamini E, Salatino G, Marro T, Gentili P, Iosa M, Morelli D, Vannozzi G. Dynamic balance assessment during gait in children with Down and Prader-Willi syndromes using inertial sensors. Hum Mov Sci. 2019 Feb;63:53-61.

Bereket, S. (2005). Effects of anthropometric parameters and stride frequency on estimate of energy cost of walking. Journal of Sports Medicine Physiological Fitness. 45(2): 152-161 .

Blundell, S. W, Shepherd, R. B, Dean, C. M, Adams, R. D & Cahill, B. M. (2003). Functional strength training in cerebral palsy: a pilot study of a group circuit training class for children aged 4-8 years. Journal of Clinical Rehabilitation. 17(1): 48-57.

Booth ATC, Buizer AI, Meyns P, Oude Lansink ILB, Steenbrink F, van der Krogt MM. The efficacy of functional gait training in children and young adults with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. Dev Med Child Neurol. 2018 Sep;60(9):866-883.

Bremer E, Cairney J. Fundamental Movement Skills and Health-Related Outcomes: A Narrative Review of Longitudinal and Intervention Studies Targeting Typically Developing Children. Am J Lifestyle Med. 2016 Apr 3;12(2):148-159.

Burnfield JM, Cesar GM, Buster TW, Irons SL, Nelson CA. Kinematic and muscle demand similarities between motor-assisted elliptical training and walking: Implications for pediatric gait rehabilitation. Gait Posture. 2017 Jan; 51: 194-200.

Cho YJ, Lee DW, Shin HS, Hwang YB, Lee DO, Kim DY, Lee DY. Change of In-Shoe Plantar Pressure According to Types of Shoes (Flat Shoes, Running Shoes, and High Heels). Clin Orthop Surg. 2022 Jun;14(2):281-288.

Cools W, Martelaer KD, Samaey C, Andries C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. J Sports Sci Med. 2009 Jun 1;8(2):154-68.

Daneshmandi, H. Alizadeh, MH, Karakhanlou, R. (1383). Corrective actions. Publications of the Research School of Physical Education. First Edition. Page: 128-132.

D'este BR. Le origini della fisiologia moderna: studi sul movimento umano] [Back to the origins of the modern physiology of human motion]. Med Secoli. 1993;5(3):361-77. Italian.

DeVita P. The selection of a standard convention for analyzing gait data based on the analysis of relevant biomechanical factors. J Biomech. 1994 Apr;27(4):501-8.

Dipo, M, Rahmani, A, Belli, A, Gautheron, V, Geyssant, A & Cottalorda, J. (2005). Influence of speed variation and age on ground reaction forces and stride parameters of children normal gait. Journal of Sports Medicine Physiological Fitness. 26(8): 682-687.

Dixon PC, Stebbins J, Theologis T, Zavatsky AB. The use of turning tasks in clinical gait analysis for children with cerebral palsy. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2016 Feb;32:286-94.

Domagalska-Szopa M, Szopa A. Gait Pattern Differences Among Children With Bilateral Cerebral Palsy. Front Neurol. 2019 Mar 12;10:183.

Eagleton, L. F. (2004). What are the effects, if any, of lower-extremity training on gait. Journal of Pediatric Physical Therapy. 22(5): 664-670.

Ellis RG, Sumner BJ, Kram R. Muscle contributions to propulsion and braking during walking and running: insight from external force perturbations. Gait Posture. 2014 Sep;40 (4): 594-9.

El-Shamy, S.M., Abd El Kafy, E.M. Efficacy of axial TheraTogs on gait pattern in children with dyskinetic cerebral palsy: a randomized controlled trial. Bull Fac Phys Ther 26, 12 (2021). https://doi.org/10.1186/s43161-021-00030-2.

FAY T. The origin of human movement. Am J Psychiatry. 1955 Mar;111(9):644-52.

Fearnley ME. Abnormal gaits in children. Dev Med Child Neurol. 1966 Aug;8(4):467-8

Francoic, P, Corriveau, H, Hebert, R, Winter, D. A. (1997). Gait in the elderly. Journal of Gait & Posture. 26(2): 128 - 135.

Gieysztor E, Kowal M, Paprocka-Borowicz M. Gait Parameters in Healthy Preschool and School Children Assessed Using Wireless Inertial Sensor. Sensors (Basel). 2021 Sep 26;21(19):6423.

Gieysztor E, Kowal M, Paprocka-Borowicz M. Primitive Reflex Factors Influence Walking Gait in Young Children: An Observational Study. Int J Environ Res Public Health. 2022 Mar 29;19(7):4070.

Hallemans, A &, Aerts, P. (2003). The first two months of independent walking foot & ankle. Journal of Pressure Distribution Patterns under the Feet of New Walkers. 24(5): 444-453.

hey Wood, Kathleen. M. (1998). Movement growth and development throughout life. Translation: Namazizadeh, Mehdi, Aslankhani, Mohammad Ali (1378). Tehran: Samt Publications. second edition. Page: 189-192.

Hughes, C. A, Kaufman, K. R, Cherng, R. J & Shaughnessy, W. J. (2001). Department of Physical Therapy. Abs-biomechanics. org\onlineabs\ abstracts2001\ pdf p 97.Pdf.

Ismail H, Radwan I, Suominen H, Goecke R. Gait Estimation and Analysis from Noisy Observations. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2019 Jul; 2019: 2707-2712.

Kesselring J, Calame C, Zweifel HJ. Ganganalyse--eine Voraussetzung für eine allgemeine Bewegungsanalyse [Gait analysis--a prerequisite for general movement analysis]. Schweiz Rundsch Med Prax. 1992 Dec 1;81(49):1495-9. German.

Khalaj, M A. (1382). Comparison of the gait status of male athletes in selected sports disciplines with standard norms. Master Thesis. Isfahan Azad University: Khorasgan branch.

Khalaji, Hassan. (1374). Movement growth and development. Payam Noor University Publications. First Edition. Page: 23-36.

Klöpfer-Krämer I, Brand A, Wackerle H, Müßig J, Kröger I, Augat P. Gait analysis - Available platforms for outcome assessment. Injury. 2020 May;51 Suppl 2:S90-S96.

Kuijpers R, Smulders E, Groen BE, Smits-Engelsman BCM, Nijhuis-van der Sanden MWG, Weerdesteyn V. The effects of a visuo-motor and cognitive dual task on walking adaptability in children with and without Developmental Coordination Disorder. Gait Posture. 2022 Jun;95:183-185.

Linden, M. L, Kerr, A. M & Robb, J. E. (2002). Kinematic and kinetic gait characteristics of normal children walking at a range of clinically relevant speeds. Journal of Pediatr Orthopedics. 22(6): 800 – 806.

Liu MQ, Anderson FC, Schwartz MH, Delp SL. Muscle contributions to support and progression over a range of walking speeds. J Biomech. 2008 Nov 14;41(15):3243-52.

Messerli-Bürgy N, Kakebeeke TH, Meyer AH, Arhab A, Zysset AE, Stülb K, Leeger-Aschmann CS, Schmutz EA, Kriemler S, Puder JJ, Munsch S, Jenni OG. Walking onset: a poor predictor for motor and cognitive skills in healthy preschool children. BMC Pediatr. 2021 Aug 27;21(1):367.

Orendurff MS, Bernatz GC, Schoen JA, Klute GK. Kinetic mechanisms to alter walking speed. Gait Posture. 2008 May;27(4):603-10.

Patikas, D, Wolf, S. I, Mund, K, Armbrust, P, Schuster, W & Doderlein, L. (2006). Effects of a postoperative strength-training program on the walking ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Journal of Physical Medicine Rehabilitation, 87(5): 619 - 626.

Payne, V. G & Isaacs, L. D. (2002). Human motor development. Fifth Edition.Mc Graw: Hill Higher Education. PP: 297 - 404.

Perry, J. (1992). Walking patterns of normal men. 2nd, ed.1. Baltimore: Williams & Wilkins. PP: 325 - 330.

Pinkham, M, Haley, S. M, Rabin, J & Kharach, V. (2005). A fitness program for children with disabilities. Journal of Physical Therapy, 85 (11): 370 - 376.

Rodríguez-Grande EI, Buitrago-López A, Torres-Narváez MR, Serrano-Villar Y, Verdugo-Paiva F, Ávila C. Therapeutic exercise to improve motor function among children with Down Syndrome aged 0 to 3 years: a systematic literature review and meta-analysis. Sci Rep. 2022 Jul 29;12(1):13051.

Schott N, El-Rajab I, Klotzbier T. Cognitive-motor interference during fine and gross motor tasks in children with Developmental Coordination Disorder (DCD). Res Dev Disabil. 2016 Oct;57:136-48.

Schwartz MH, Rozumalski A, Trost JP. The effect of walking speed on the gait of typically developing children. J Biomech. 2008;41(8):1639-50.

Senn MJ. Insights on the child development movement in the United States. Monogr Soc Res Child Dev. 1975 Aug;40(3-4):1-107.

Shokrokalhi, A. (1383). Investigating the gait status of children aged 2 to 5 years and comparing it with the standard norm. Master Thesis. Isfahan Azad University: Khorasgan branch.

Simoneau, G. C. (2002). Kinesiology of walking. Journal of Physical Rehabilitation , 15(7): 410 - 422.

Simoneau, G. C. (2003). Biomechanics of walking. Journal of Physical Therapy, 25(6): 523 - 569.

Speedtsberg M, Harsted S, Hestbæk L, Lauridsen HH, Bencke J, Holsgaard-Larsen A. Early identification of toe walking gait in preschool children - Development and application of a quasi-automated video screening procedure. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2021 Apr; 84: 105321.

Stansfield, B. W, Hillman S. J, Hazlewood, M. E & Robb J. E. (2005). Regression analysis of gait parameters with speed in normal children walking at self-selected speeds. Journal of Gait Posture. 27(4): 501 - 503.

Summa A, Vannozzi G, Bergamini E, Iosa M, Morelli D, Cappozzo A. Multilevel Upper Body Movement Control during Gait in Children with Cerebral Palsy. PLoS One. 2016 Mar 21;11(3):e0151792.

Thelen E. Developmental origins of motor coordination: leg movements in human infants. Dev Psychobiol. 1985 Jan;18(1):1-22.

Thomann KH, Dul MW. Abnormal gait in neurologic disease. Optom Clin. 1996;5(3-4):181-92.

Tandnovis F. Textbook of Kensiology, Khwarazmi University Press, 2014.

Topal Y, Yardımcı-Lokmanoğlu BN, Topuz S, Mutlu A. Early spontaneous movements and spatiotemporal gait characteristics in preterm children. Eur J Pediatr. 2023 Apr 15.

Velayati Haghighi V, Arabi S M, Lotfi N, and Amini N. The effect of selected exercises on the development of basic skills of children with autism spectrum disorder. Sports Psychology, 2017: 3(1), 123-138. SID. https://sid.ir/paper/397244/fa

Wall, J. C & Brunt, D. (1996). Temporal and distance parameters. Journal of Clinical Gait Analysis. 13(5): 247 - 251.

Winter, D. A , Patla, A. E & Frank, J. S. (1990). Assessment of balance control in humans. Journal of Medical Progress Tthrough Technology. 16(1-2): 31 - 51.

Xin F, Chen ST, Clark C, Hong JT, Liu Y, Cai YJ. Relationship between Fundamental Movement Skills and Physical Activity in Preschool-Aged Children: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2020 May 19;17(10):3566.

Young DR, Suter B, Levine JT, Glaze DG, Layne CS. Characteristic behaviors associated with gait of individuals with Rett syndrome. Disabil Rehabil. 2022 Apr;44(8):1508-1515.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فصلنامه علمی تربیت بدنی و علوم ورزشی
SPORTSSCIENCEJOURNAL.IR سال دوم – شماره اول (پیاپی ۵) – بهار ۱۴۰۲ شاپا: ۰۲۹۸-۲۸۲۱

Descriptive study of children's walking pattern and the role of selected movements in its evolution, a review study

Nasim Ezzati[1], Mojdeh Palik[2*]

1,2. MA in Sport Pathology and Corrective Movements, Faculty of Physical Education, University of Tehran, Iran.

Abstract:

Based on the studies conducted in the field of human growth and development, the independent walking pattern of children is different from that of adults. Walking patterns are related to neuromuscular maturation and changes in walking patterns depend on age. Therefore, it is necessary for pediatricians to understand the characteristics and stages of normal or abnormal development of walking. Neuromotor control of development shows that early identification and intervention may accelerate the treatment of gait abnormalities and direct the pattern of growth and development in the right direction. The purpose of this study was to review the walking pattern of children and the role of selected movements in its development. In this review, by using internet resources available in Persian and English, related materials are collected and firstly, a summary of the theoretical foundations of the research is presented, and then the role of corrective movements on the walking pattern will be discussed.

Keywords: *Walking, Growth, Evolution, Selected exercises*

*** Correspondence:** Mozhdeep88@gmail.com