

فرم

running is love

دویدن



چطور سریعتر بدویم و از آسیب دیدگی پرهیز کنیم

نویسنده: دکتر اوون اندرسون

مترجم: سیروان آلی (موسس رسانه دویدن عشق است)

فرم دویدن

چطور سریعتر بدویم و از
آسیب دیدگی پرهیز کنیم

نویسنده: دکتر اوون اندرسون

مترجم | طراح: سیروان آلی

runningislove.com
دویدن عشق است

فهرست

تقدیم‌نامه ۷

مقدمه: اهمیت فرم دویدن ۹

بخش ۱: چرا فرم اهمیت دارد؟ ۱۵

فصل ۱ دیدگاه‌های سنتی درباره فرم دویدن ۱۷

فصل ۲ مقایسه دونده‌های نخبه و معمولی ۲۹

فصل ۳ عناصر فرم دویدن ۴۵

فصل ۴ فرم چطور می‌تواند عملکرد را بهبود بخشیده و از آسیب دیدگی پرهیز کند ۶۴

بخش ۲: ارزیابی و بهبود فرم دویدن ۷۷

فصل ۵ ارزیابی فرم دویدن ۷۹

فصل ۶ بهبود الگوی فرود-پا ۹۱

فصل ۷ بهبود زاویه ساق پا ۱۰۰

فصل ۸ کاهش زمان تماس و افزایش کیدنس ۱۱۱

فصل ۹ بهبود تمایل (خمش) بدن ۱۳۱

فصل ۱۰ بهبود وضعیت مثبت بدن ۱۴۳

فصل ۱۱ همه چیزها را کنار هم قرار دهید ۱۵۵

بخش ۳: عوامل فرم برای موفقیت دویدن

فصل ۱۲ کفش‌های دویدن و فرم..... ۱۷۴

فصل ۱۳ ملاحظات فرم برای گروه‌های خاص..... ۱۸۹

فصل ۱۴ تمرینات قدرتی مخصوص- دویدن..... ۲۰۶

فصل ۱۵ ادغام کار فرم در تمرینات فصلی..... ۲۲۴

درباره نویسنده ۲۳۳

مقدمه مترجم

یکی از کتاب‌هایی که بلافاصله بعد از مطالعه، شروع به ترجمه کردم همین کتاب **فرم دویدن** است. بهترین کتاب آموزش فرم دویدن و تنها کتاب موجود در باره فرم دویدن که به صورت **علمی و تخصصی** به بررسی **فرم دویدن** پرداخته است. فرم دویدن یکی از مباحثی است که در بسیاری از مشهورترین کتاب‌های دویدن و وبسایت‌ها و رسانه‌های جهان، به عنوان یک چیز **تغییرناپذیر** پذیرفته شده است که نیازی نیست تغییر داده شود؛ اما همان‌طور که در ادامه کتاب نیز مطالعه خواهید کرد، فرم دویدن می‌تواند تاثیر مستقیمی روی دو عامل **آسیب و عملکرد دویدن** دهنده داشته باشد.

کتابی که در دست دارید از یکی از برترین مربیان و محققان علم دویدن، **دکتر اوون اندرسون** است که حاصل بررسی فرم دویدن دهنده‌های نخبه است. این کتاب به شما می‌آموزد که با تمرینات و نکاتی ارزشمند بتوانید به مرور زمان فرم دویدن خود را به شکلی **بهینه** کنید که بتوانید عملکرد دویدن‌تان را به شکل چشمگیری در کنار کاهش احتمال آسیب دیدگی ارتقا بخشید.

این کتاب بهترین منبع برای دهنده‌های مبتدی، مربیان و دهنده‌هایی است که به دنبال راهی برای ارتقا عملکرد و کاهش حتمل آسیب دیدگی خود هستند. البته دهنده‌های متوسط و حرفه‌ای زیادی نیز حتی بعد از چندین سال دویدن همچنان اشتباهات رایج فرم دویدن را دارند، بنابراین کتاب حاضر، برای این دست از عزیزان نیز **مناسب** است.

لطفاً اگر این کتاب را به **رایگان** دریافت کرده‌اید، برای **حمایت** از **مترجم | طراح**، از راه‌های ارتباطی زیر برای خریداری آن، با ما در ارتباط باشید.

سپاس از اینکه از ما حمایت می‌کنید. ❤️

▪ **سیروان آلی:** (مترجم | طراح) موسس رسانه دویدن عشق است



کانال تلگرام



@runningislove_com



پیج اینستاگرام



@runningislove_com



آدرس وبسایت



runningislove.com

تقدیم‌نامه

من مدیون تعداد زیادی از افراد بسیار خاص هستم که در تألیف این کتاب به من یاری رساندند. بدون کمک دوست و همکار عزیزم والت رینولدز، نگارش این کتاب هرگز ممکن نمی‌شد. تقریباً هر هفته به مدت بیش از دو سال، من و والت در حین صرف ناهارهای متشکل از ماهی خام، سوپ میسو، نودل و چای سبز داغ، به تفصیل درباره فرم دویدن بحث می‌کردیم. والت بود که مرا با اصطلاحات منحصربه‌فرد مورد استفاده در این کتاب آشنا کرد، از جمله اصطلاح بسیار مهم SAT (زاویه ساق پا هنگام تماس)، MSA (حداکثر زاویه ساق پا)، ROS (برگشت تاب پا)، FAT (زاویه پا هنگام تماس) و نسبت طلایی بسیار مهم (ROS/MSA) که تعیین می‌کند کدام دونده‌ها در پایان مسابقات نخبه روی سکو خواهند رفت - یا در مورد دویدن غیر-نخبه - کدام دونده‌ها در حین دنبال کردن اهداف دوندگی‌شان بیشتر در معرض آسیب‌دیدگی قرار دارند. والت بود که این کشف شگفت‌انگیز را انجام داد که، با تنها یک استثنا، تمام رکوردداران جهان در مسافت‌های ۱۰۰-متر تا ماراتن، همگی SAT مشترکی داشتند. والت دریافت که یوسین بولت^۱ (رکورددار جهان در ۱۰۰-متر) و دنیس کیمتو^۲ (رکورددار جهان در ماراتن) با وضعیت پای بسیار مشابه هم، پا را بر روی زمین فرود می‌آورند، که منجر به این کشف شد که روش بهینه‌ای برای فرود روی زمین وجود دارد. والت همچنین تعریف مهم جدیدی از اقتصاد دویدن ارائه کرد: **سرعتی که یک دونده می‌تواند در رابطه با نیروهای ناشی از فرود که با زمین ایجاد می‌کند، به دست آورد.** والت در حال حاضر مربی مارک اوتینو^۳، دونده سرعتی است که رکورددار کنیا در ۱۰۰ و ۲۰۰ متر است. من والت را آگاه‌ترین متخصص فرم دویدن در جهان می‌دانم و مفاهیم و توصیه‌های او را در سراسر این کتاب خواهید یافت.

من همچنین مدیون دونده‌های مسافتی نخبه کنیایی هستم که در حال حاضر آنها را مربیگری و مدیریت می‌کنم، که هم از تحلیل فرم ویدیویی توصیف شده در این کتاب و هم از تمرینات فرم توصیه شده برای بهبود قابل توجه عملکردشان استفاده کردند. سینتیا لیمو^۴ (دارنده مدال نقره مسابقات نیمه ماراتن قهرمانی جهان IAAF ۲۰۱۶ و رتبه اول دو جاده در جهان طبق رتبه‌بندی ARRS در سال ۲۰۱۶)، مری واسرا^۵ (دارنده مدال نقره و برنز جهان

در مسابقات نیمه ماراتن قهرمانی جهان IAAF ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶)، مونیکا نگیگه^۶ (دو بار برنده دو ۱۰ کیلومتر کوپر ریور بریج (Cooper River Bridge Run) و قهرمان نیمه ماراتن مونتری بی (Monterey Bay) ۲۰۱۷)، مری وانگوی^۷ (قهرمان دو ۱۵ کیلومتر تولسا ران (Tulsa Run) ۲۰۱۷)، ایوین چیکمویی^۸ (نفر اول مسابقات دو صحرانوردی AK سوتیک (AK Sotik Cross Country) ۲۰۱۷ در کنیا)، و گلادیس کیپسویی^۹ (برنده نیمه ماراتن پیتزبورگ (Pittsburgh) ۲۰۱۷) همگی از تکنیک‌های توصیف شده در این کتاب برای بهبود عملکردشان و کاهش خطر آسیب‌دیدگی استفاده کردند.

تعدادی از دونده‌های زیر-نخبه که در حال حاضر مربیگری‌شان می‌کنم نیز در بهبود کتاب نقش مهمی داشتند. دکتر لری کورز^{۱۰}، خاخام لارنس کلمن^{۱۱}، یاکوف نورالله^{۱۲}، دکتر دیوید رزمارین^{۱۳}، چارلی مورو^{۱۴}، میر کانیل^{۱۵}، پل گری^{۱۶}، خاخام الی کارفانکل^{۱۷}، ریفتی کارفانکل^{۱۸}، یسرائل گلبر^{۱۹}، یوسف وایسمن^{۲۰} و امید حکیمی^{۲۱} همگی از تکنیک‌های توصیف شده در این کتاب برای دوییدن سریع‌تر و در عین حال دوری از آسیب‌دیدگی استفاده کرده‌اند. من به طور ویژه مدیون لری کورز، خاخام کلمن و یاکوف نورالله برای اعتماد، دوستی و حمایت بی‌پایانشان هستم.

من همچنین از ویراستارانم در انتشارات Human Kinetics بسیار سپاسگزارم. آنه هال^{۲۲}، کیتلین هاستد^{۲۳}، میشل مالونی^{۲۴} و تام هاین^{۲۵} بی‌وقفه تلاش کردند تا این کتاب به ثمر برسد و راهنمایی و کمک بی‌نقصی ارائه دادند. آنها همیشه صبور و حامی بودند، حتی زمانی که وقت صرف شده برای مربیگری و مدیریت تیم نخبه‌ام منجر به وقفه‌های طولانی در نوشتن کتاب می‌شد. مهارت‌های گسترده ویراستارانم در بهبود نگارش این کتاب و تطبیق متن با عکس‌ها، نمودارها و تصاویر ضروری، این کتاب را به میزان قابل توجهی بهبود بخشیده است.

من همچنین از تحقیقات انجام شده توسط دانشمندان دیگر بسیار بهره برده‌ام. به ویژه، تحقیقات انجام شده توسط پیترویان^{۲۶} در آزمایشگاه عملکرد حرکتی در دانشگاه متدیست جنوبی، دنیل لیبرمن^{۲۷} از دپارتمان زیست‌شناسی تکاملی انسان در دانشگاه هاروارد، و آیرین دیویس^{۲۸} در دانشکده پزشکی هاروارد و مرکز ملی دوییدن اسپالدرینگ، بینش‌های کلیدی درباره نیروهای عمودی و افقی پیش‌ران در طول چرخه گام‌برداری، تأثیرات فرم دوییدن بر نیروهای اثر ناشی از فرود و پیش‌ران، و تعاملات بین جنبه‌های مختلف فرم دوییدن با عملکرد و خطر آسیب‌دیدگی فراهم آورده‌اند.

1. Usain Bolt 2. Dennis Kimetto 3. Mark Otieno 4. Cynthia Limo 5. Mary Wacera 6. Monica Ngige 7. Mary Wangui 8. Iven Chepkemai 9. Gladys Kipsoi 10. Larry Kurz 11. Lawrence Kelemen 12. Yaakov Nourollah 13. David Rosmarin 14. Charlie Morrow 15. Meir Kaniel 16. Paul Gray 17. Elie Karfunkel 18. Rifky Karfunke 19. Yisroel Gelber 20. Yosef Weissman 21. Omeed Hakim 22. Anne Hal 23. Caitlin Husted 24. Michelle Maloney 25. Tom Heine 26. Peter Weyand 27. Daniel Lieberman 28. Irene Davis

مقدمه: اهمیت فرم

الهام بخشی نوشتن این کتاب، یک شب ژانویه بود که با دوستم، هانس اورتورف (Hans Overturf)، از پیست دوومیدانی استادیوم کزار در سانفرانسیسکو بازدید کردم. هانس پیش‌تر در همان روز اعلام کرده بود که برای تمرین سرعتی هفتگی‌اش به کزار خواهیم رفت. سه‌شنبه شب بود، پس تعجب‌آور نبود که هانس قصد داشت تمرین سرعتی انجام دهد. در مجموع تقریباً هر دونده‌ای بر این باور است که یک برنامه دوی به‌روز باید شامل تمرین سرعتی در روزهای سه‌شنبه باشد. **آنچه** که حیرت‌انگیز بود، حضور بیش از ۳۰۰ دونده در شب در آن پیست دوومیدانی بود — یک شوک واقعی برای مردی (نویسنده کتاب) که به تازگی از لنسینگ میشیگان به منطقه خلیج سانفرانسیسکو آمده بود. در شهر خودم، باید خیلی خوش‌شانس باشم تا بتوانم یک نفر مصمم و سرسخت را پیدا کنم که با وجود پوشیدن حداقل هفت لایه پوشش ضد باد، در حال لرزیدن و سُرخوردن در امتداد مسیر رودخانه لنسینگ در تلاشی ناامیدانه برای تمرین باشد.

جمعیت حاضر در استادیوم کزار مشکلی با آب‌وهوا نداشتند (دمای هوا در پیست، مطبوع و ۱۴ درجه سانتی‌گراد بود)، و دونده‌ها بسیار متنوع بودند، همان‌طور که در سانفرانسیسکو انتظار داشتیم: یک راهبه با لباس مخصوص خود در پیست پیاده‌روی می‌کرد، یک تاجر با کت و شلوار در مسیر منحنی پیست نرم‌دوی می‌کرد، یک مرد مسن با دمپایی راحتی، یک خانم موسفید با واکر، و همچنین گروهی از دونده‌ها در سنین و سطوح مختلف توانایی بدنی، از جمله برخی شرکت‌کنندگان بسیار آماده از چندین باشگاه دوی منطقه.

شوک چشمگیر و بسیار ناراحت‌کننده آن شب، مشاهده این موضوع بود که تقریباً تمام دونده‌ها با فرم دوییدن بسیار وحشتناکی در پیست می‌دویدند. آهسته‌ترین دونده‌ها فرم بدی داشتند، اما سریع‌ترین دونده‌ها نیز همین‌طور بودند. الگوهای چرخه گام‌برداری آن‌ها، علی‌رغم محدوده گسترده سرعت‌هایشان، بسیار مشابه بود. مردان و زنان به موارد جدی فرم دوییدن وحشتناک مبتلا شده بودند.^۱

و با این حال هیچ کاری در مورد آن انجام نمی‌شد! مربیان مانند مورچه‌های پیک‌نیک دور پیست را احاطه کرده بودند و زمان‌های اسپلیت^۲ و دستورالعمل‌ها را به دونده‌ها هنگام

۱. در دوییدن، «splits» به زمان‌های طی شده در فواصل مشخص از یک مسابقه یا تمرین اشاره دارد. به عبارت ساده‌تر، splits نشان می‌دهد که دونده هر بخش از مسیر را در چه مدت زمانی طی کرده است. مثلاً وقتی دونده ۵- کیلومتر به دوییدن اسپلیت‌های ۵- دقیقه‌ای اشاره دارد، منظور این است که او هر کیلومتر را در ۵ دقیقه دویده است. **مترجم**

۲. نویسنده به طنز از مبتلا شدن استفاده می‌کند تا و خامت فرم دوییدن اشتباه را نشان داد. **مترجم**

عبور اعلام می‌کردند. در میان گروه مربیگری، توجه دقیقی به کرنومترها می‌شد و اطلاعات فراوانی درباره ترکیب کلی تمرین، طول اینتروال های کاری، زمان های ریکاوری، تعداد تکرارها، سرعت های دویدن، دسترسی به نوشیدنی های ورزشی و غیره ارائه می‌شد. اما حتی واقعا یک کلمه هم درباره نحوه حرکت دوندها گفته نمی‌شد.

در حین تماشای دوندها متوجه یک دونده خاص شدم که به شکل آشکارا بدنی ورزیده و آماده ای داشت - یعنی قلب و عضلات پای قوی داشت که به دویدن وی کمک می‌کردند. این فرد با سرعتی خوب و استقامتی خستگی ناپذیر دور پیست می‌دوید. اما در هر گام با پای کاملاً صاف و با فرودی پر فشار (high impact) مستقیماً روی پاشنه فرود می‌آمد، که البته تماس آن خیلی جلوتر از مرکز ثقل دونده با زمین بود. به نظر من هر ناظر معمولی هم می‌توانست متوجه عمل ترمزی شدید و نیروهای ناشی از فرود بالایی او شود که در هر برخورد او با زمین وجود داشت. و با این حال مربی اش فریاد می‌زد «کارت عالی، جو!» (نام دونده برای محافظت از بی‌گناهی اش تغییر داده شده است.!!)

یک دونده دیگر به روشی کمی کمتر مخرب فرود را انجام می‌داد، اما من به راحتی می‌توانستم ببینم که او پایش را جلوی بدنش روی زمین قرار داده، تنظیم می‌کرد، تعدیل می‌کرد، کنترل می‌کرد و پا را تثبیت می‌کرد، و سپس در نهایت با انقباضات فعال مرکز بدن و ران غیر تکیه‌گاه، پا و بدنش را روی پای تکیه‌گاه (پایی که روی زمین است) تاب می‌داد و برای فرود بعدی آماده می‌شد. مثل این بود که او روی هر پا پرش با نیزه انجام می‌داد، بدنش را از عقب می‌آورد و انرژی زیادی صرف می‌کرد تا جرم خود را روی پای جلویی ببرد. نشانه کمی از ویژگی فنی بودن که ویژگی طبیعی پای انسان در عملکرد بهینه است، وجود داشت. در عوض، هر گام برداری شامل کار سخت - تلاش نیازمند مصرف اکسیژن - بود که تاثیر منفی روی اقتصاد دویدن وی داشت. علاوه بر این، دونده بیشتر وقت خود را چسبیده به زمین می‌گذراند به جای اینکه به جلو پرواز کند.

با مشاهده این صحنه، احساس ناراحتی و دل‌آشوبی وجودم را فرا گرفت. دوندها به طور واضحی نمی‌دانستند چه کار باید بکنند. بسیاری از آنها فوق‌العاده آماده بودند (البته اگر آمادگی بدنی را تنها به عنوان معیاری مرتبط با عملکرد بدنی یک دونده در نظر بگیریم). آنها قادر به انجام مقادیر شگفت‌انگیزی تمرین بودند. حتی اعضای یک باشگاه در حال انجام یک تمرین اینتروال ۲۰ در ۴۰۰ متر بودند. و با این حال، وضعیت دوندها به شکلی بود که انگار با موتورهای غرنده و قدرتمند رولز رویس در وسایل نقلیه ای مجهز به چرخ های مربعی سنگی-شکل حرکت می‌کردند. قدرت عظیمی در سیستم های قلبی-عروقی و عضلانی دوندها نهفته بود؛ با این حال نیروهای عظیم محدودکننده عملکردی در نحوه تعامل پاها و پاهای (foot) دوندها با زمین وجود داشت.

به عنوان یک مربی، عمیقاً احساس می‌کردم که مربیان حاضر در کزار به دوندهایشان

خیانت می‌کنند. چون به هرحال، فرم صحیحی برای دویدن وجود دارد، و یکی از وظایف مربی دویدن، آموزش آن فرم بهینه به تمام دوندگاران است. به نظر می‌رسد مربیان دوندگاران را در پیست رها کرده و از آنها خواسته بودند کارهای باورنکردنی انجام دهند بدون اینکه مهارت‌های لازم برای دویدن صحیح را به آنها آموزش داده باشند.

این برای من دردناک بود چون دویدن با فرم بد موضوع کم‌اهمیتی نیست. فرم ضعیف به شکل آشکاری به عملکرد آسیب می‌زند (هم در مسابقات و هم در تمرینات)، همچنین بر اقتصاد دویدن تاثیر منفی می‌گذارد و خطر آسیب را افزایش می‌دهد، که احتمال اینکه دوندگاران بتوانند به طور مداوم تمرین کنند و و پیشرفت نمایند، بسیار کمتر می‌شود.

همچنین دیدن چنین صحنه‌هایی دردناک بود چون یادگیری فرم صحیح دویدن بسیار آسان است. تجهیزات کمی مورد نیاز است، و دوندگاران می‌توانند روش دویدنش را به صورت تدریجی و قابل توجهی تغییر دهد، به شرط آنکه تمرینات و تکنیک‌های صحیح در تمرین به کار گرفته شوند. دوندگاران استادیوم کزار می‌توانستند سریع‌تر و با تلاش کمتری حرکت کنند - اگر فقط دانش لازم برای دور انداختن چرخ‌های مربعی‌شان و جایگزینی آنها با لاستیک میشلن! را داشتند.

عجیب است که دویدن یکی از اندک فعالیت‌های انسانی است که در آن روش فطری انجام کارها به عنوان روشی طبیعتاً بهینه در نظر گرفته می‌شود و بنابراین مستعد تغییر نیست. در سایر فعالیت‌های ورزشی، ما یاد می‌گیریم چگونه شنا کنیم، در تنیس بک‌هند بزنییم و در بیسبال توپ را در مسیری منحنی‌وار پرتاب کنیم. اما وقتی نوبت به دویدن می‌رسد، به ما اجازه داده می‌شود هر کاری که می‌خواهیم انجام دهیم. باور ضمنی این است که هر فرد به روش بهینه‌ای می‌دود، حتی اگر گام‌برداری او به طور چشمگیری با یک دوندگاران برتر یا دوندگاران با اقتصاد عالی متفاوت باشد. اگرچه اغلب گفته نمی‌شود، اما باور پذیرفته شده این است که هر دوندگاران به روشی حرکت می‌کند که توسط آناتومی و فیزیولوژی منحصربه‌فرد او شکل گرفته است، و بنابراین نباید فرم او به هیچ روش قابل توجهی دستکاری شود. به شکلی جادویی، مغز هر دوندگاران قرار است دقیقاً بدانند چگونه الگوی گام‌برداری تولید کند که منجر به سریع‌ترین دوی ۵ کیلومتر یا ماراتن ممکن، کمترین خطر آسیب و بیشترین بهبود در اقتصاد حرکت شود.

یکی از دلایل اینکه فرم ضعیف تا این حد گسترده شده است این است که علم عموماً در نشان دادن اینکه فرم می‌تواند اصلاح شود و ارائه توصیه‌های عملی آسان برای استفاده و صحیح درباره فرم به دوندگاران و مربیان، عملکرد بسیار ضعیفی داشته است. برای مثال، در یک مطالعه کلاسیک که چند سال پیش در دانشگاه ویک فارست (Wake Forest) انجام شد، به دوندگاران توصیه شد تعدادی تغییر در فرم خود ایجاد کنند، از جمله استفاده از الگوی فرود با پاشنه، خم شدن جزئی تنه در طول چرخه دویدن، افزایش خم شدن زانو در

۱. میشلن (به فرانسوی: Michelin) شرکت تایرسازی چندملیتی فرانسوی است، که در سال ۱۸۸۹ توسط ادوارد و آندره میشلن تأسیس شد. | ویکی‌پدیا

مرحله اتکای دویدن، و تلاش آگاهانه برای برداشتن گام‌های بلندتر (۱). علی‌رغم استفاده از بازخورد مثبت کلامی و بصری ارائه شده به دونده‌ها در طول پنج هفته تمرین، سبک‌های دویدن «ارتقا یافته» منجر به بهبود در اقتصاد یا کاهش در تلاش درک شده حین دویدن نشد. در واقع، هیچ تغییر مثبتی مرتبط با تغییرات فرم به ثبت نرسید.

نتایج این پژوهش واقعا تعجب‌برانگیز نیست. اگرچه فرود با پاشنه پا محبوب‌ترین روش برخورد با زمین هنگام دویدن است و برای دهه‌ها به عنوان یک جز کلیدی در فرم صحیح خوب دویدن پذیرفته شده، اما راهبرد فرود با پاشنه، نیروهای ترمزی و فرود را تشدید می‌کند (که در این کتاب توضیح داده خواهد شد) و بنابراین احتمالاً با بهبود اقتصاد دویدن ارتباطی ندارد. همان‌طور که مطالعات دیگر نشان داده‌اند، افزایش مصنوعی طول گام‌برداری نیز احتمالاً با اقتصاد بهتر ارتباطی ندارد (۲). افزایش خمش زانو هنگامی که پا روی زمین است، ممکن است تنها باعث طولانی‌شدن فاز اتکای دویدن شود و در نتیجه سرعت گام‌برداری را کاهش دهد و نسبت نسبی زمانی را که دونده به جای پرواز به سمت جلو به زمین چسبیده است، افزایش دهد. این تمایز مهمی است که در ادامه کتاب به آن خواهیم پرداخت. به‌طورکلی، پژوهش دانشگاه ویک فارست معیوب بود چون ویژگی‌های مشخص و قابل اندازه‌گیری فرم بهینه دویدن را مشخص نکرد.

خوشبختانه، حجم قابل توجهی از تحقیقات علمی - از جمله کار دنیل لیبرمن (Daniel Lieberman) در دانشگاه هاروارد (۳) - در دسترس است که ما را در جستجوی فرم بهینه دویدن راهنمایی می‌کند. علاوه بر این، نویسنده این کتاب با بهره‌گیری از تجربیات گسترده‌ای که در همکاری با دونده‌ها در سطوح مختلف، از مبتدی تا حرفه‌ای، به دست آورده، راهنمایی‌های مفیدی برای بهبود فرم ارائه کرده است.

این دستورات عمل‌ها بسیار فراتر از آن هستند که فقط به دونده‌ها کمک کنند تا در حین دویدن، حرکت روان‌تر و بهتری داشته باشند. وقتی دونده‌ای با فرم صحیح می‌دود، سریع‌تر و اقتصادی‌تر است و خطر آسیب‌دیدگی او به طور قابل توجهی کمتر است. صمیمانه امیدوارم که محتوای این کتاب به شما در ایجاد بهبودهای چشمگیر در فرم کمک کند و در نتیجه به دستیابی حتی بلندپروازانه‌ترین اهداف دویدن و تجربه‌ای به مراتب رضایت‌بخش‌تر و مؤثرتر در دویدن منجر شود.

مرور کلی محتوا

این کتاب به شرح زیر تنظیم شده است: فصل ۱ شما را با دیدگاه‌های سنتی درباره فرم دویدن آشنا می‌کند و کاستی‌های موجود در مفاهیم متداول فرم را توضیح می‌دهد. سپس فصل ۲ نگاهی به فرم مورد استفاده بیشتر دونده‌ها می‌اندازد و تفاوت‌های فرم بین دونده‌های نخبه و غیرنخبه را بررسی می‌کند و عوامل فرمی را که به دونده‌های نخبه در

دستیابی به عملکرد برتر کمک می‌کند، شناسایی می‌نماید.

فصل ۳ شما را به سفری هیجان‌انگیز درباره عناصر فرم می‌برد و جنبه‌های حیاتی فرم را برای موفقیت شما به عنوان دهنده مشخص می‌کند. (موفقیت در این کتاب به عنوان یک دهنده، همیشه به معنای دستیابی به اهداف شما به شیوه‌ای بدون آسیب‌دیدگی تعریف می‌شود، نه به معنای ثبت یک رکورد جهانی.)

فصل ۴ توضیح می‌دهد که چگونه فرم خوب دویدن می‌تواند عملکرد شما را بهبود بخشد و خطر آسیب‌دیدگی را کاهش دهد، و سپس **فصل ۵** شما را به دنیای ارزیابی و اندازه‌گیری فرم دویدن به شیوه‌ای مؤثر و سازنده می‌برد. در این فصل خواهید آموخت که می‌توانید فرم خود را به طور بهینه با یک اپلیکیشن و یک مترونوم دهنده که به راحتی برای گوشی هوشمند شما قابل دانلود است، ارزیابی کنید.

سپس آماده خواهید بود تا تمریناتی را که فرم دویدن شما را بهینه می‌کنند، آغاز کنید. **فصل ۶** به شما نشان می‌دهد چگونه به مرور زمان یک الگوی فرود پای بی‌نقص را ایجاد کنید که خاصیت فرمانمندی بیشتری به گام‌های شما می‌بخشد و سرعت انتقال شوک ضربه ناشی از فرود را از طریق پای شما کاهش می‌دهد. **فصل ۷** به شما آموزش می‌دهد که چگونه یکی از مهم‌ترین عوامل فرم را بهینه کنید: زاویه ساق پا در لحظه برخورد پا با زمین. این زاویه، تعیین‌کننده نیروهای ترمزی (و نیروهای مختل‌کننده حرکت) مرتبط با هر گامی است که هنگام دویدن برمی‌دارید و میزان نیروی پیشرانده‌ای که به زمین وارد می‌کنید - و همچنین زمان‌بندی آن نیرو را تعیین می‌کند.

فصل ۸ سپس به شما آموزش می‌دهد که زمان مرحله اتکای خود را کوتاه کنید، یعنی زمان کمتری در هر گام‌برداری روی زمین بمانید و در نتیجه کیدنس (تعداد گام‌هایی که در هر دقیقه هنگام دویدن برمی‌دارید) گام‌برداری خود را که یک متغیر مهم فرم است، افزایش دهید. **فصل ۹** سپس به شما کمک می‌کند تا هنگام دویدن کمی به جلو متمایل شوید. این تمایل به جلو از مچ پا می‌آید، نه از لگن، و به شما کمک می‌کند با هر تماسی که با زمین برقرار می‌کنید، به شکل قدرتمندی به سمت بالا و جلو حرکت کنید.

فصل ۱۰ سپس به موضوع مهم وضعیت کلی (پوسچر) بدن هنگام دویدن می‌پردازد. **فصل ۱۱** - که بخش بسیار مهمی از کتاب است - نشان می‌دهد چگونه همه مواردی که بحث شده است را با هم ترکیب کنید و جنبه‌های مختلف فرم را به بهترین شکل ممکن برای حرکت بر روی زمین ادغام نمایید.

فصل ۱۲ شامل موضوعی ضروری برای دهنده‌ها است: کفش‌های دو و تأثیر آنها بر فرم دویدن و خطر آسیب‌دیدگی. در این فصل چیزهای زیادی درباره کفش‌های دو متداول خواهید آموخت - از جمله تأثیر مخرب آنها بر فرم دویدن - و هنگام خرید یک جفت کفش جدید تمرین یا مسابقه، خریدار بسیار عاقل‌تری خواهید شد.

فصل ۱۳ نگاهی به ملاحظات فرم برای گروه‌های خاص دوندگان می‌اندازد، فرم زنان را با فرم مردان مقایسه می‌کند و همچنین بررسی می‌کند که با افزایش سن دونده چه اتفاقی برای فرم می‌افتد - و چه کاری می‌توان انجام داد تا از تاثیر منفی افزایش سن روی فرم جلوگیری کرد. فصل ۱۴ به شما آموزش می‌دهد چگونه از تمرینات قدرتی اختصاصی دویدن برای پیشرفت فرم خود استفاده کنید.

فصل ۱۵ این کتاب را با نشان دادن نحوه هماهنگ کردن تمرینات آمده در کتاب و روش‌های تمرین فرم با برنامه کلی تمرینی شما به پایان می‌رساند به گونه‌ای که به صورت همزمان آمادگی بدنی و فرم دویدن خود را بهینه‌سازی کنید.

این کتاب برای چه کسانی است

این کتاب برای همه دونده‌ها در نظر گرفته شده است: نخبه و غیرنخبه، مرد و زن، جوان و پیر، باتجربه و بی‌تجربه. این کتاب برای دونده‌هایی که از آسیب‌دیدگی رنج برده‌اند مفید است، چون تکنیک‌های توصیف شده در کتاب به محافظت در برابر طیف گسترده‌ای از آسیب‌های دویدن کمک می‌کنند. همچنین برای دونده‌هایی است که می‌خواهند سریع‌تر شوند و برای کسانی که صرفاً می‌خواهند با ثبات و استمرار بیشتری تمرین کنند و ترکیب بدنی خود را بهبود بخشند.

کتاب با در نظر گرفتن دونده استقامتی نوشته شده است، اما - به طور تعجب‌آوری - دونده سرعت نیز اطلاعات ارزشمندی را در این فصل‌ها خواهد یافت. همان‌طور که مشخص است، شباهت‌های زیادی بین فرم دونده‌های استقامت و سرعت وجود دارد. هر دو گروه، اگر به درستی تمرین کنند، در تلاش برای بهینه‌سازی یک متغیر کلیدی فرم به نام نسبت طلایی خواهند بود (متغیری که در فصل ۳ درباره آن خواهید آموخت).

References

1. S.P. Messier and J.J. Cirillo, "Effects of a Verbal and Visual Feedback System on Running Technique, Perceived Exertion, and Running Economy in Female Novice Runners," *Medicine and Science in Sports and Exercise* 21, no. 2 (1989), S80.
2. "Effect of Stride Length Variation on Oxygen Uptake During Level and Positive Grade Treadmill Running," *Medicine and Science in Sports and Exercise* 18, no. 2 (1986).
3. D.E. Lieberman et al, "Foot Strike Patterns and Collision Forces in Habitually Barefoot Versus Shod Runners," *Nature* 463, no. 7280 (2010), 531-53-535.

بخش

۱

چرا فرم
اهمیت دارد

این کتاب توسط موسس رسانه دویدن عشق است ترجمه شده است و هر گونه انتشار **رایگان** آن به هر نحوی، **ضایع کردن حق مترجم و چندین ماه زمان و تلاش برای ترجمه و طراحی آن** است.

دقت داشته باشید، نسخه خریداری شده داندلودی، به ازای **فقط فرد خریدار** است و ما راضی به انتشار آن به رایگان برای افراد دیگر نیستیم.

حمایت **معنوی و مادی** شما، به ما در ادامه مسیر و ترجمه بهترین کتاب‌های دویدن جهان (همانند این یکی) کمک خواهد کرد.

لطفاً اگر این کتاب را به **رایگان** دریافت کرده‌اید، برای **حمایت** از مترجم|طراح، از راه‌های ارتباطی زیر برای خریداری آن، با ما در ارتباط باشید. سپاس از اینکه از ما حمایت می‌کنید. ❤️

سیروان آلی: (مترجم|طراح) موسس رسانه دویدن عشق است



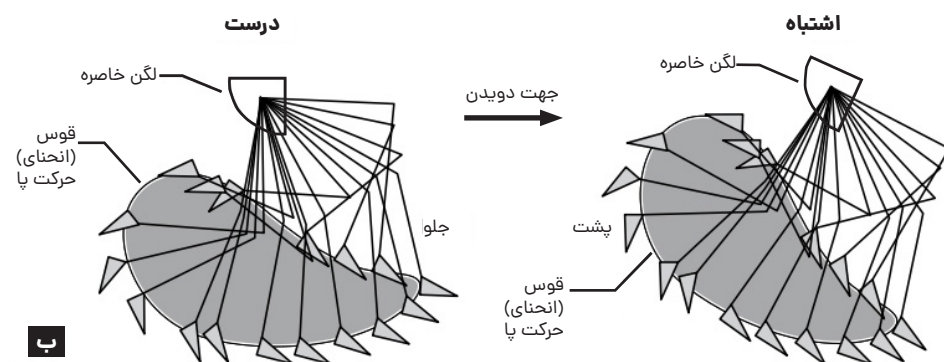
دیدگاه‌های سنتی درباره فرم دویدن

این موضوع کاملاً شخصی است. حداقل به‌طور سنتی این‌گونه به فرم دویدن نگاه شده است. در حالی که شناگران برای دستیابی به حرکات بی‌نقص و کامل، تمرینات مداومی برای اصلاح «استروک» یا حرکات دست‌وپا در آب انجام می‌دهند، تنیس‌بازان مبتدی ساعت‌ها را صرف توسعه حرکات پاهای صحیح و مکانیک تاب ضربه به توپ می‌کنند، و گلف‌بازان دائماً در تلاش برای بهینه‌سازی فرم خود هستند، اما دوندگان معمولاً فقط می‌دوند. این باور رایج وجود دارد که دویدن یک فعالیت ابتدایی و ساده است که به هیچ آموزش و دستورالعملی نیاز ندارد. اما دوندها تمایل دارند همان‌طور که نفس می‌کشند، بدوند - بدون اندکی تفکر درباره برنامه‌ریزی یا تمرین برای هماهنگی چرخه گام‌برداری. طبق باور عمومی، هر دونده به‌طور طبیعی فرم خود را در طول تمرین بهینه می‌کند، و الگوی گام‌برداری که تکامل می‌یابد، تابعی از ویژگی‌های منحصربه‌فرد آناتومیک و عصبی-عضلانی دونده است. تقلید از فرم دویدن دونده دیگر - یا اگر جرات داشته باشیم بگوییم - واقعاً **یادگرفتن** نحوه دویدن از یک مربی یا کتاب به عنوان یک اقدام خطرناک تلقی می‌شود، چون ممکن است عملکرد طبیعی فرد را مختل کرده و حتی منجر به آسیب جسمانی شود.

چنین دیدگاه‌های رایج و گسترده‌ای غیرمنطقی هستند و با تجربه در تضادند. در نهایت، دویدن شامل حرکات تکراری است، حرکاتی که توسط همه دوندها تکرار می‌شوند (۱). با افزایش سرعت دویدن، تقریباً همه دوندها خمش بیشتری در زانو ایجاد می‌کنند، به ویژه در مراحل تاب و جاروب (زمانی که پا از زمین بلند می‌شود و قبل از برخورد بعدی با زمین، به جلو و سپس عقب تاب می‌خورد (برگشت تاب یا ROS)) چرخه گام‌برداری (شکل ۱.۱.الف). بیشتر دوندها هنگام دویدن در سرازیری، خم‌شدن زانو را طی تاب پا کاهش می‌دهند و هنگام صعود در سربالایی آن را افزایش می‌دهند. در حین تاب پا، تمام دوندها عضلات همسترینگ خود را برای کنترل حرکت رو به جلوی پاها فعال می‌کنند. و همان‌طور

که دوندها حرکت می‌کنند، هر پا مسیر لوبیا-شکلی را در هوا و روی زمین طی می‌کند. این به «منحنی حرکت» یا مسیر پا (foot) و پا (leg) در طول یک گام معروف است (شکل ۱.۱ ب).

مکانیک-پایه و الگوهای عصبی-عضلانی دوییدن آنقدرها هم منحصربه‌فرد نیستند، و این موضوع که هر دونده الگوی چرخه گام‌برداری بهینه خود را توسعه می‌دهد، بسیار قابل تردید است. به جز پیاده‌روی، هیچ فعالیت انسانی دیگری مانند دوییدن، بدون آموزش و یادگیری به عنوان فعالیتی که به طور بهینه توسعه می‌یابد، در نظر گرفته نمی‌شود. منتقدان ممکن است بپرسند دقیقاً چه چیزی ممکن است وقتی دوندهای سبک دوییدن خود را توسعه می‌دهد «بهینه» شود. قطعاً این (بهبود فرم) به معنای پیشگیری از آسیب به بدن دونده نیست، چون به صورت میانگین تا ۹۰ درصد دوندها در یک سال دچار آسیب می‌شوند (۲). همچنین نمی‌تواند از نظر حرکتی، اقتصادی باشد، چون تحقیقات نشان داده‌اند که بعضی از انواع خاص تمرینات، باعث تغییر فرم دوییدن می‌شوند و همین تغییر

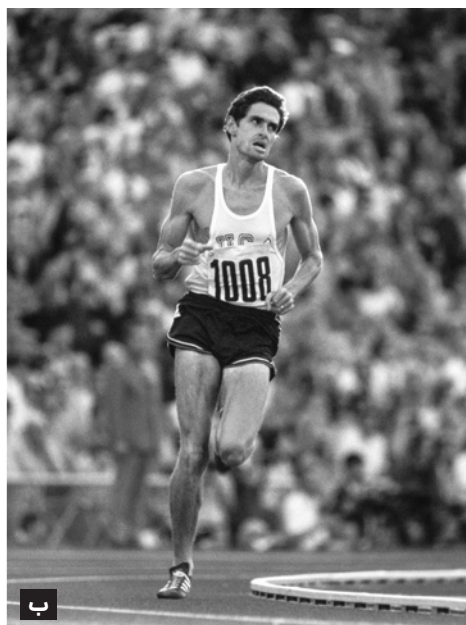
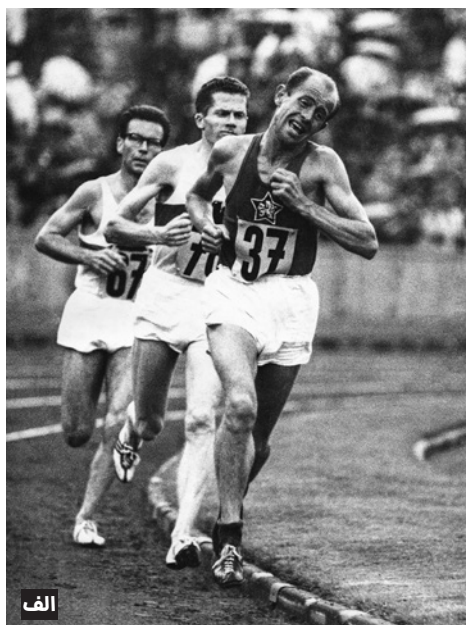


تصویر ۱/۱ (الف) با افزایش سرعت دوییدن، دوندها پاهای خود را در طول مراحل تاب و جاروب چرخه گام‌برداری، بیشتر خم می‌کنند. (ب) پای دونده یک خط حرکتی لوبیا-شکلی را در هوا و روی زمین دنبال می‌کند.

می‌تواند باعث بهبود اقتصاد دویدن شود.

دویدن با چرخ‌های مربعی

یک پیامد ناخوشایند این دیدگاه - که هر دوندۀ به‌طور طبیعی فرم منحصر به فرد خود را بهینه می‌کند - این است که بیشتر دوندۀها زمان کافی را صرف تلاش برای بهبود فرم خود نمی‌کنند. در نهایت، اگر فرم از قبل بهینه است، چرا باید تلاش کرد آن را تغییر داد؟ دوندۀهای جدی تمایل دارند زمان زیادی را صرف طراحی تمرینات چالش‌برانگیز کنند تا متغیرهای کلیدی عملکرد مانند VO_{2max} ، سرعت آستانه لاکتات، مقاومت در برابر خستگی و سرعت حداکثری دویدن را بهبود بخشند. با این حال، آنها تمایل دارند الگوهای چرخه گام‌برداری خود را نادیده بگیرند و در توسعه استراتژی‌هایی برای ارتقای کیفیت چرخه گام‌برداری خود با شکست مواجه شوند. نتیجه متداول این است که چنین دوندۀهایی «ماشین‌های» عظیمی را توسعه می‌بخشند - قلب‌های حجیمی که می‌توانند مقادیر زیادی خون غنی از اکسیژن را به عضلات پافرستند و عضلاتی واکنش‌پذیر با ظرفیت‌های اکسیداتیو بسیار بالا را توسعه دهند. اما این ماشین‌ها به ندرت بهترین عملکرد ممکن را تولید می‌کنند، چون به پاهایی متصل هستند که به‌طور بهینه با زمین تعامل برقرار نمی‌کنند (به عبارت دیگر، پاهایی که با فرم زیر-بهینه کار می‌کنند). این کمی شبیه قراردادن یک موتور باشکوه رولز-رویس در یک خودرو و سپس تجهیز وسیله نقلیه با چرخ‌های



تصویر ۱/۲ دوندۀهای افسانه‌ای (الف) امیل زاتوپک و (ب) جیم ریون با حرکات به ظاهر غیر-بهینه (از نظر فرم دویدن) در بالاتنه خود می‌دویدند، اما آیا آنها واقعا فرم بدی داشتند؟

سنگی مربعی-شکل است.

دونده‌های با ظاهر خوب هنگام دویدن

دیدگاه سنتی دیگری بر این باور است که ظاهر دونده هنگام دویدن برای فرم حیاتی است. به طور معمول، حالت‌های چهره پرتنش و دردناک (مانند امیل زاتوپک، شکل ۱.۲ الف) و همچنین حرکات چرخشی سر (مانند جیم رایان، شکل ۱.۲ ب) در صفحه قبل، نامطلوب تلقی می‌شوند.

پیچ و تاب‌های بالاتنه و حرکات بیش از حد دست‌ها عموماً ناخوشایند در نظر گرفته می‌شوند، گویی فعالیت بالاتنه تعیین‌کننده اصلی فرم صحیح دویدن است. براساس باورهای رایج، دویدن باید فعالیتی روان و ریتمیک باشد و فرم خوب باید عاری از تکان‌ها و حرکات ناگهانی باشد.

اما آیا تعریف فرم صحیح نباید فراتر از فعالیت روان و کنترل تنه باشد؟ آیا نباید به طور دقیق توضیح داده شود که پاها، مچ پاها و ساق‌ها چگونه باید کار کنند، همراه با اعداد علمی واقعی که زوایای مفصل و پا، موقعیت‌ها و حرکات اندام، و زوایای پا در تماس اولیه با زمین را نشان دهد؟ (به جای اینکه فقط به اظهارات مبهم درباره زانوهای بالا، زانوهای نرم و مچ پاها فرمانند اتکا کند). در نهایت، نیروی پیش‌رانه روبه‌جلو توسط پاها تأمین می‌شود - نه بالاتنه - و فرم صحیح باید منجر به حرکت بهتر، سریع‌تر، اقتصادی‌تر و با احتمال آسیب کم‌تر شود. مهم است که دقیقاً مشخص شود اندام‌های پایین‌تنه چه کاری باید انجام دهند (با اعداد واقعی، نه فقط کلمات)، و این کتاب دقیقاً همین کار را خواهد کرد.

فرم و اقتصاد دویدن

به طور سنتی، تحقیقات درباره فرم بر اقتصاد حرکت متمرکز بوده است. مطالعات روی حیوانات نشان می‌دهد که آنها تمایل دارند به روش‌هایی حرکت کنند که کمترین هزینه انرژی را تولید می‌کند. در نگاه اول، تحقیقات اقتصاد و فرم که از دونده‌های انسانی استفاده می‌کند، به نظر می‌رسد از دیدگاه «شخصی» فرم دویدن (این تصور که هر فرد فرم صحیح مخصوص به خود را ایجاد می‌کند) حمایت می‌کند، چون برخی مطالعات واقعاً نشان داده‌اند که دونده‌ها به طور طبیعی یاد می‌گیرند که طول گام خود را، که یک جزء کلیدی از فرم دویدن است، بهینه کنند. در یک تحقیق مشخص شد که دونده‌ها به طور میانگین، به طور طبیعی فقط ۲.۵ سانتی‌متر با طول گامی که اقتصادی‌ترین دویدن را تولید می‌کرد، فاصله دارند (۳).

برای درک چنین تحقیقاتی، مهم است توجه داشته باشیم که اقتصاد دویدن به عنوان «هزینه» اکسیژن دویدن تعریف می‌شود. اگر دو دونده با سرعت یکسان در حال حرکت

باشند، کسی که اکسیژن کمتری مصرف می‌کند (که بر حسب هر کیلوگرم از وزن بدن در دقیقه بیان می‌شود) اقتصادی‌تر در نظر گرفته می‌شود. اقتصاد خوب یک پیش‌بینی‌کننده عملکرد است و نشان می‌دهد که یک دوندۀ می‌تواند در هر سرعتی با درصد پایین‌تری از حداکثر ظرفیت هوازی خود - و با تلاش درک شده کمتر - در مقایسه با دوندۀ‌ای که اقتصاد ضعیف‌تر و ظرفیت هوازی مشابهی دارد عمل کند. از آنجا که حرکات پاها در طول دویدن اکسیژن مصرف می‌کند، منطقی است فرض کنیم که بهبود اقتصاد یک هدف اساسی در بهبود فرم است. به عبارت دیگر، تغییرات فرم باید به طور عمدی ساختاری برای بهینه‌سازی حرکات پا و بنابراین بهبود اقتصاد فراهم بیاورد.

در تحقیق دیگری، وقتی دوندها طول گام‌هایشان را با مقادیر نسبتاً کوچک، افزایش یا کاهش دادند، اقتصاد دویدن‌شان بدتر شده بود (۴). بنابراین، آیا این امکان وجود دارد که دوندها واقعاً طول گام‌هایشان را به عنوان یک خروجی طبیعی از تمرینات بهینه‌سازی کنند، بدون اینکه نیازی به راهنمایی یا مربی درباره طول گام داشته باشند؟ و اگر آنها طول گام‌هایشان را بهینه‌سازی کنند، احتمال ندارد که آنها جنبه‌های دیگر چرخه دویدن‌شان را نیز بهینه‌سازی کنند؟ آیا این به معنی نیست که دوندۀ باید از دستکاری فرم خودش پرهیز کند، چون آنچه که به طور طبیعی اتفاق می‌افتد، احتمالاً برای بدن مناسب است؟ به بیانی ساده، خیر. این مطالعات درباره طول گام و اقتصاد، نقص‌های روش‌شناختی عمیقی دارند. وقتی دوندۀ فرم خود را تغییر می‌دهد، اقتصاد دویدن مرتبط با فرم جدید می‌تواند به تدریج و در طول چند هفته پیشرفت و بهبود یابد. یک ارزیابی فوری که بلافاصله پس از تغییر فرم انجام شود، نمی‌تواند تأثیر نهایی آن تغییر فرم بر اقتصاد دوندۀ را آشکار کند. بنابراین، تحقیقات در واقع از این ایده که دوندها طول گام را بهینه می‌کنند پشتیبانی نمی‌کند، چون دوره‌های زمانی مورد بررسی این مطالعات بسیار کوتاه هستند. به عنوان تکذیب دیگری بر فلسفه دویدن «هرکس به روش خود»، مطالعات نشان داده‌اند دوندهایی که تغییرات قابل توجهی در فرم ایجاد می‌کنند، می‌توانند بهبود چشمگیری در اقتصاد دویدن خود ایجاد کنند (۵).

تعیین کمی روش درست دویدن

به خاطر داشته باشید که حدود ۹۰ تا ۹۵ درصد دوندها با پاشنه فرود می‌آیند (۶، ۷)، یعنی هنگام دویدن ابتدا پاشنه آنها به زمین برخورد می‌کند. همان‌طور که این کتاب نیز نشان خواهد داد، فرود با پاشنه روش بهینه‌ای برای دویدن نیست، به دلایل مختلف، از جمله تأثیرات چنین فرودهایی بر عملکرد و خطر آسیب‌دیدگی. یک روش درست برای دویدن وجود دارد - یک الگوی دویدن که تقریباً برای تمام دوندها قابل اجراست - و در واقع هیچ دلیلی وجود ندارد که باور کنیم بدن هر دوندۀ به خودی خود بهترین روش

دویدن را انتخاب کرده است. همان‌طور که خواهیم دید، برخی از دوندوها فرم بسیار خوبی دارند، در حالی که برخی دیگر بسیار از این استاندارد فاصله دارند.

لطفاً اعداد را ارائه دهید

یک مشکل اساسی با دیدگاه‌های سنتی درباره فرم دویدن این است که تقریباً هیچ کمی‌سازی از فرم وجود نداشته است. به طور سنتی، توصیه‌های فرم با استفاده از عبارات کلی انجام شده است، بدون اینکه دقیقاً مشخص شود بدن چگونه باید تنظیم شود. برای مثال، ممکن است به یک دونده گفته شود برای داشتن فرم خوب، گام‌های کوتاه و سریع بردارد، بدون هیچ مشخصاتی درباره اینکه هر گام در واقع باید چقدر کوتاه باشد یا کیدنس (تعداد گام در دقیقه) گام‌برداری باید چقدر باشد. معمولاً هیچ اشاره‌ای هم به اینکه دونده دقیقاً چگونه می‌تواند به تدریج از گام‌های بلند و کند به دویدن سریع و چابک تغییر کند، نمی‌شود. تمرینات برجسته برای توسعه فرم عالی بسیار کم بوده‌اند (کمبودی که با این کتاب برطرف خواهد شد).

به عنوان نمونه‌ای از فقدان کمی‌سازی فرم، دیوید ای. مارتین (David E. Martin) و پیتیر ان. کو (Peter N. Coe)، در کتاب خود «تمرینات دونده‌های مسافت» (Training Distance Runners)، تعدادی از عناصر فرم خوب را پیشنهاد می‌کنند، از جمله سری که در حین دویدن به شکلی «متعادل» قرار بگیرد و تنه‌ای که در موقعیت عمودی نگه داشته می‌شود (۸). طبق نظر مارتین و کو، پاها باید موازی یکدیگر باشند - در مرحله اتکای دویدن مستقیم و رو به جلو باشند - و بازوها باید به طور طبیعی نگه داشته شوند، و دونده هرگز قوز نکند. شانه‌ها باید عمودی بالای لگن قرار گیرند، آرنج‌ها نزدیک به بدن، و دست‌ها شل و راحت (بدون انقباض)، و انگشتان کمی خمیده باشند. این عبارات مبهم هستند. دقیقاً سر چقدر باید «متعادل» باشد؟ و بازوها دقیقاً باید به چه شکلی «طبیعی» قرار گیرند؟ آنها همچنین اجزای کلیدی فرم را که شامل زوایای مفصل پاها و ساق‌ها در مراحل مختلف چرخه دویدن است، کمی‌سازی نکرده یا حتی به آن نپرداخته‌اند. همان‌طور که والت رینولدز (۹)، متخصص تمرینات قدرتی اختصاصی دویدن و معلم فرم دویدن اشاره کرده است، سؤالات زیر باید قبل از اینکه توصیه‌های فرم بتوانند به درستی ارائه شوند، پاسخ داده شوند:

- پا چگونه باید بر زمین فرود آید؟ آیا فرود با پاشنه، میانه یا با سینه بهینه است؟
- در اولین تماس با زمین، پا باید نسبت به مرکز جرم بدن در چه موقعیتی باشد؟
- پا در هنگام برخورد باید چه زاویه‌ای با زمین داشته باشد؟
- بهترین کیدنس چقدر است؟
- مقدار بهینه تاب و جاروب در طول یک چرخه گام‌برداری چقدر است؟

وقتی دونده‌ها تلاش می‌کنند با تمرکز بر توصیه‌های مبهم و غیر کمی درباره سر، شانه‌ها، بازوها و دست‌ها فرم بهتری ایجاد کنند، مثل این است که برای امتحان حسابان با تمرین جدول ضرب آماده شوند.

مربی‌ان، بیل باورمن (Bill Bowerman) و بیل فریمن (Bill Freeman) در کتابی به نام «**تمرینات عملکرد بالای بیل باورمن برای دوومیدانی**» (Bill Bowerman's High Performance Training for Track and Field)، اظهارات سنتی غیر کمی درباره فرم ارائه می‌کنند و خواستار «وضعیت صاف و قائم» هنگام دویدن، با کمر عمود بر زمین (تنه صاف)، لگن خاصره «جمع شده» و خم‌شدگی کلی اندک یا بدون خمیدگی به جلو بدن (۱۰) هستند. باورمن و فریمن همچنین توصیه می‌کنند:

- تاب‌دادن دست‌ها در قوسی از بالای لگن تا مرکز بدن انجام گیرد؛
- استفاده از گام‌برداری سریع، سبک و کوتاه با تاب روان و آسان پا؛ و
- انتخاب فرود با کف پا (میان پا) یا پاشنه به سینه پا، هر کدام که «راحت‌تر» است.

با چنین توصیه‌های کلی، ممکن است برای دونده تعیین دقیق اینکه فرم بهینه چیست یا درک چگونگی ایجاد تمرینات فرم صحیح و تمرین به روش‌هایی که فرم عالی تولید می‌کند، دشوار باشد.

فرم قبل از عملکرد

صدها مقاله آنلاین توصیه‌های فرم را ارائه می‌دهند، اغلب به روش‌های متناقض و قطعاً بدون پشتوانه علمی برای ادعاهای مختلف. به عنوان مثال، مقاله‌ای که در سال ۲۰۱۴ در وبسایت Runner's World منتشر شد، توصیه می‌کند که «مهم نیست که اول پاشنه یا سینه به زمین برخورد کند، تا زمانی که پای (foot) شما جلوتر از زانو نباشد» (۱۱). مبنای علمی یا تجربی برای چنین توصیه‌هایی نامشخص است، چون تحقیقات نشان داده است که فرود با پاشنه و سینه پا با نیروهای ضربه‌ای و بارهای کاری عضلات مچ پا و ساق پای بسیار متفاوتی همراه هستند. تصور دونده‌ای که در حال حرکت است و آگاهانه پاها را زیر زانوها در هنگام فرود نگه می‌دارد - و در عین حال ابتدا با پاشنه فرود را روی زمین انجام می‌دهد - نیز دشوار است.

در کتاب بسیار محبوب «فرمول دویدن دانیلز» (Daniels' Running Formula)، اسطوره مربیگری جک دانیلز در مجموع حدود دو صفحه را به تکنیک یا فرم اختصاص می‌دهد (۱۲). در یک بخش با عنوان «فرود پا»، دانیلز می‌نویسد که از دید او استفاده از تکنیک فرود با قسمت میانی پا (midfoot strike) در مقابل فرود با پاشنه پا (heel strike) یا بالعکس مزیت کمی نسبت به همدیگر دارند. او پیشنهاد می‌کند که اگر دونده‌ای از ابتدا فرود با پاشنه داشته باشد، باید تصور کند که هنگام حرکت بدن به جلو بعد از فرود، در حال

۱. لگن خاصره جمع شده، چرخش لگن به عقب (posterior pelvic tilt) بوده که با انقباض عضلات باسن و شکم انجام می‌شود. یکی از اشتباهی که بعضی از مربیان انجام می‌دهند این است که به دونده‌ها می‌گویند حین دویدن باید عضلات باسن را منقبض کرد. در حالی که دویدن این شکلی هم می‌تواند سخت باشد هم باعث اتلاف انرژی و تأثیر منفی بر سرعت، فرم و حتی اقتصاد دویدن خواهد شد. | مترجم

غلطیدن روی پای خود است (۱۳). تصور اینکه دونده پس از برخورد با پاشنه به زمین چه کار دیگری می‌تواند انجام دهد دشوار است، چون غلطیدن به عقب از روی پاشنه و پریدن به جلو از روی همان پاشنه گزینه‌های مطلوبی نیستند. دانیلز همچنین به دونده‌ها توصیه می‌کند هنگام حرکت تصور کنند روی زمینی از تخم‌مرغ‌های خام می‌دوند، با این هدف که هیچ کدام از تخم‌مرغ‌ها نشکنند (۱۴). تصور اینکه چگونه دونده می‌تواند نیروی پیش‌رانه و سرعت حداکثری دویدن را با چنین استراتژی بهینه کند بسیار دشوار است، به خصوص با توجه به اینکه تحقیقات فعلی نشان می‌دهد سرعت دویدن تابع مستقیم نیروی واکنش عمودی زمین است؛ هر چه نیروی عمودی بیشتر باشد، سرعت دویدن بالاتر خواهد بود (۱۵). نیروهای عمودی بالا تخم‌مرغ‌های خام زیادی را می‌شکنند!

شناسایی صحیح عناصر فرم خوب

فضای علمی نیز عموماً در ارائه توصیه‌های عملی و محکم درباره فرم دویدن برای دونده‌ها و مربیان ناموفق بوده‌اند. در یک مطالعه کلاسیک پنج هفته‌ای در سال ۱۹۸۹ (۱۶)، پژوهشگران دانشگاه ویک فارست با استفاده از بازخورد ویدیویی و کلامی، گروهی ۱۱ نفره از دونده‌ها را در اعمال تغییرات مختلف و به ظاهر مثبت در فرم دویدن هدایت کردند که شامل موارد زیر بود:

- افزایش جزئی در طول گام
- کاهش اندک در زمان تماس با زمین
- پلنتار فلکشن بیشتر مچ پا در انتهای مرحله اتکا
- خم‌شدن بیشتر زانو در مرحله تاب پا
- خم‌شدن بیشتر زانو هنگام فرود روی زمین
- خم‌شدن جزئی تنه در حین حرکت به جلو
- حفظ زاویه ۹۰ درجه بین ساعد و بازو در حین تاب دست‌ها
- فرود روی پاشنه (به جای فرود با میانه یا سینه پا)

در پایان پنج هفته، دونده‌های ویک فارست حتی کوچک‌ترین بهبودی در اقتصاد دویدن را تجربه نکرده بودند. پنج هفته باید زمان کافی برای ایجاد تغییرات در اقتصاد باشد، پس چه مشکلی پیش آمده بود؟ احتمالاً توصیه به فرود روی پاشنه ایده خوبی نبود، چون شواهد قانع‌کننده‌ای کمی وجود دارد که نشان دهد فرود روی پاشنه به دونده اجازه می‌دهد با کوبیدن پا به زمین به اقتصاد بهتری دست یابد. اما مشکل اصلی این پژوهش این بود که در کمک به دونده‌ها برای بهبود (یا حتی شناسایی) عناصر کلیدی فرم ناموفق بود، از جمله زاویه پا در لحظه تماس با زمین، موقعیت و زاویه پا هنگام تماس با زمین، و حرکت

جاروبمانند و تاب پا در طول چرخه کلی گام‌برداری. حرکت جاروبمانند، عمل «پنجه‌زنی» رو به عقب است که توسط پایین پا (ساق) درست قبل از تماس پا با زمین انجام می‌شود. تاب، حرکت رو به جلوی پا است که پس از جداسدن یا برداشتن پنجه از زمین آغاز می‌شود و زمانی که پا نسبت به بدن از حرکت رو به جلو باز می‌ایستد - در لحظه‌ای که حرکت جاروبمانند آغاز می‌شود - پایان می‌یابد.

این تعجب‌آور نیست، به طور سنتی، نقص ساختاری در شناسایی عناصر کلیدی فرم خوب وجود داشته است. همان‌طور که ذکر شد، فرم اغلب به عنوان تمرینی در زیبایی‌شناسی در نظر گرفته شده است، گویی که «خوب به نظر رسیدن» خروجی اصلی مطلوب از تنظیمات فرم است. مردم، امیل زاتوپک، دونده مشهور را به دلیل حرکات غیرمعمول بالاتنه‌اش دارای فرم وحشتناکی می‌دانستند، اما تمرکز بر بالاتنه برای ارزیابی فرم، مشابه این است که پزشکی برای کشف مشکل پاهایتان، دندان‌هایتان را معاینه کند. پاها (leg) و پاهای (feet) زاتوپک به روش‌های بسیار مثبتی با زمین تعامل داشتند، اما این هرگز در بررسی فرم او ذکر نشده است.

تحلیل زیبایی‌شناختی فرم این واقعیت را نادیده می‌گیرد که فرم باید در زمینه عملکرد، اقتصاد دویدن، خطر آسیب‌دیدگی و عملکرد مورد بحث قرار گیرد. عناصر کلیدی فرم باید شیوه‌های تعامل پاها (legs)، مچ‌ها و پاها (feet) با زمین باشد. تنها از طریق این تعاملات است که نیروهای پیش‌ران ایجاد می‌شوند و نیروهای فرود آسیب‌زا توسط بدن دونده، کنترل و مهار می‌شوند. این تعاملات باید کمی‌سازی (براساس اعداد بیان شوند) شوند و با سطوح بهینه عملکرد، اقتصاد دویدن بهبود یافته و کمترین احتمال آسیب‌دیدگی مرتبط شوند.

دونده‌ها از نظر مشخصه‌های فرم خود، تفاوت‌های بسیار زیادی دارند. مطالعه‌ای در سال ۱۹۹۲ که چندین متغیر بیومکانیکی را در دونده‌های نخبه زن مسافت طولانی با توانایی‌های مشابه بررسی کرد، تفاوت‌های زیادی را میان دونده‌ها تشخیص داد (۱۷). برای مثال، «زمان اتکا» یا مدت زمانی که پا هنگام دویدن روی زمین سپری می‌کند، در این گروه به طور میانگین ۱۸۰ میلی‌ثانیه بود، اما از حداقل ۱۶۷ تا حداکثر ۱۹۳ میلی‌ثانیه متغیر بود. همان‌طور که این کتاب نشان خواهد داد، زمان اتکا یک عنصر مهم از فرم دویدن است چون تعیین‌کننده نرخ گام‌برداری و در نتیجه سرعت دویدن است. زمان اتکا به مشخصه‌های فرم مانند الگوی فرود پا (سینه، میانه یا پاشنه)، زاویه ساق (زاویه بخش پایینی پا - از زانو تا پا - هنگامی که پا با زمین تماس پیدا می‌کند)، موقعیت نسبی پا نسبت به مرکز جرم بدن هنگام برخورد با زمین و سفتی پا بستگی دارد. اغلب فراموش می‌شود که یک دونده رقابتی باید فرم را به شیوه‌ای تغییر دهد تا نسبت (الف) نیروی پیش‌ران ایجاد شده به (ب) زمان روی زمین در مرحله اتکا را به حداکثر برساند؛ به‌طورکلی معمولاً به دنبال نیروهای

پیش‌رانه بالاتر و زمان‌های تماس کوتاه‌تر به عنوان ویژگی فرم بهتر هستیم. مدت زمان اتکا و بزرگی نیروی پیش‌رانه هر دو به شدت تحت تأثیر فرم هستند، که در فصل ۸ توضیح داده خواهد شد.

تغییر شکل فرم

مشخص است که حالت‌های خاصی از تمرین می‌توانند تأثیر مثبتی بر فرم داشته باشند. در مطالعه‌ای عمیق که به یک تحقیق کلاسیک تبدیل شده اما اغلب نادیده گرفته شده است، لینا پاوولاینن (Leena Paavolainen) و همکارانش در موسسه تحقیقاتی KIHU برای ورزش‌های المپیک و دانشگاه یوواسکولا (Jyväskylä) (هر دو در فنلاند) نشان دادند که تمرینات قدرتی انفجاری تأثیر عمده‌ای بر عناصر کلیدی فرم و در نتیجه عملکرد دو استقامت دارد (۱۸).

در این پژوهش پیشگامانه، دونده‌های باتجربه، برنامه‌های تمرینی خود را با جایگزینی تلاش‌های با سرعت متوسط با تمرینات انفجاری و دویدن با سرعت بالا در یک دوره ۹-هفته‌ای تغییر دادند. تمرینات انفجاری شامل دوهای سرعت (۵ تا ۱۰ تکرار ۲۰ تا ۱۰۰ متر)؛ تمرینات پرشی (پرش‌های متناوب، حرکات پرشی ضدجهش دوطرفه (جفت-پا)، پرش از ارتفاع و مانع، و تمرینات پنج پرشی یک-پا) بدون وزنه اضافی یا با هالتر روی شانه‌ها؛ و تمرینات پرس پا و خم و راست کردن زانو با بارهای بسیار سبک و سرعت‌های حرکتی بالا یا حداکثری بود. تمرینات کلیدی از این مطالعه در فصل ۸ ارائه خواهد شد.

پس از ۹-هفته، این دونده‌ها زمان تماس خود با زمین در هر گام را حدود ۷ درصد کاهش دادند، بدون اینکه طول گامشان کاهش یابد. این تغییر کلیدی در فرم، عنصر فرم دیگری به نام کیدنس را حدود ۳.۵ درصد افزایش داد. برداشتن تعداد گام‌های بیشتر در دقیقه هنگام دویدن مسافت ۵ کیلومتر، بدون کاهش طول گام، به این معنا بود که دونده‌ها به سادگی با سرعت بیشتری مسابقه ۵ کیلومتر را می‌دویدند. در واقع، آنها زمان مسابقه ۵ کیلومتر خود را به طور میانگین ۳۰ ثانیه بهبود بخشیدند. این بهبود قابل توجه بدون هیچ افزایشی در حداکثر ظرفیت هوازی ($VO_2\max$) یا سرعت آستانه لاکتات به دست آمد اما با بهبود اقتصاد همراه بود. به طور خلاصه، این تحقیق نشان داد که تمرین مناسب، فرم را به طور قابل توجهی تغییر داده است که به نوبه خود منجر به بهبود اقتصاد و زمان‌های سریع‌تر در مسافت ۵ کیلومتر شد.

این مطالعه همچنین نشان داد که دونده‌های باتجربه (قبل از تحقیق) علی‌رغم سال‌ها تمرین، فرم خود را بهینه نکرده بودند. با راهنمایی پاوولاینن و همکارانش، فرم آنها در ۹ هفته به طور قابل توجهی تغییر کرد؛ این دگرگونی با بهبود اقتصاد و دویدن سریع‌تر در مسافت ۵ کیلومتر همراه بود، بدون اینکه خطر آسیب‌دیدگی افزایش یابد. مشخص

است که روش درستی برای دویدن وجود دارد، که هر دوندۀ در واقع به فرم کامل نرسیده است، و تکنیک دویدن می‌تواند با تمرین مناسب ارتقا یابد. این کتاب راهنمای جامعی برای تکنیک‌های تمرینی پیشرفته فرم ارائه خواهد داد.

خلاصه

دیدگاه‌های سنتی درباره فرم دویدن بیشتر بر ظاهر بدن هنگام دویدن تمرکز داشته‌اند، نه اینکه چطور تغییر در الگوهای حرکتی بخش‌هایی از بدن که نیرو تولید می‌کنند، می‌تواند بر اقتصاد حرکت، عملکرد و کاهش خطر آسیب تأثیر بگذارد. یکی دیگر از باورهای رایج و طولانی‌مدت این بوده است که هر دوندۀ به‌طور طبیعی فرم خود را بهینه می‌کند و نیازی به یادگیری و بهبود آن ندارد. این باورها مانع از درک درست فرم بهینه دویدن شده‌اند. خوشبختانه، امروزه اطلاعات علمی گسترده‌ای در دسترس است که می‌تواند راهنمای دونده‌ها در تغییر فرم دویدنشان باشد. واضح است که تغییرات مثبت در فرم دویدن که تأثیر مثبتی بر تولید نیرو، اقتصاد دویدن، عملکرد و کاهش خطر آسیب دارند، مطلوب هستند. در این کتاب، این تغییرات در فرم دویدن مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

References

1. M.J. Milliron and P.R. Cavanagh, "Sagittal Plane Kinematics of the Lower Extremity During Distance Running," In *Biomechanics of Distance Running*, ed. P.R. Cavanagh (Champaign, IL: Human Kinetics, 1990), 65-106.
2. I.S. Davis, B.J. Bowser, and D.R. Mullineaux, "Greater Vertical Impact Loading in Female Runners With Medically Diagnosed Injuries: A PROSpective Investigation," *British Journal of Sports Medicine*, 2015 (downloaded from <http://bjsm.com> on April 1, 2016).
3. P.R. Cavanagh and K.R. Williams, "The Effect of Stride Length Variation on Oxygen Uptake During Distance Running," *Medicine & Science in Sports & Exercise* 14, no. 1 (1982): 30-35.
4. L.D. Heinert et al., "Effect of Stride Length Variation on Oxygen Uptake During Level and Positive Grade Treadmill Running," *Medicine & Science in Sports & Exercise* 18, no. 2 (1986), 225-230.
5. O. Anderson, *Running Science* (Champaign, IL: Human Kinetics, 2013), 323.
6. P. Larson et al., "Foot Strike Patterns of Recreational and Sub-Elite Runners in a Long-Distance Road Race," *Journal of Sports Science* 29 (2011): 1665-1673.
7. H. Hasegawa, T. Yamauchi, and W.J. Kraemer, "Foot Strike Patterns of Runners at 15-km Point During an Elite-Level Half Marathon," *Journal of Strength and Conditioning Research* 21 (2007): 888-893.
8. D.E. Martin and P.N. Coe, *Training Distance Runners* (Champaign, IL: Leisure Press, 1991), 15-18.
9. Walter Reynolds, interview, April 7, 2016.
10. W.J. Bowerman and W.H. Freeman, *High-Performance Training for Track and Field* (Champaign, IL: Leisure Press, 1991), 88-90.

11. J. Allen, "Proper Running Form," www.runnersworld.com/the-starting-line/proper-running-form (accessed September 28, 2014).
12. J. Daniels, *Daniels' Running Formula* (Third Edition) (Champaign, IL: Human Kinetics, 2014), 27–28.
13. Ibid, p. 28.
14. Ibid.
15. K.P. Clark et al., "Are Running Speeds Maximized With Simple-Spring Stance Mechanics," *Journal of Applied Physiology* 117, no. 5 (1985), 604-615.
16. S.P. Messier and K.J. Cirillo, "Effects of a Verbal and Visual Feedback System on Running Technique, Perceived Exertion, and Running Economy in Female Novice Runners," *Medicine and Science in Sports and Exercise* 21, no. 2 (1989): S80.
17. K.R. Williams, "Biomechanics of Distance Running," *Current Issues in Biomechanics*, ed. M.D. Grabiner (Champaign, IL: Human Kinetics), 3–31.
18. L. Paavolainen et al., "Explosive Strength Training Improves 5- Km Running Time by Improving Running Economy and Muscle Power," *Journal of Applied Physiology* 86, no. 5 (1999): 1527–1533.

مقایسه دونده‌های معمولی و نخبه

دونده‌های استقامت معمولی با همان فرمی می‌دوند که فرد فلینتستون^۱ برای ترمزگیری ماشین عصر حجرش استفاده می‌کرد. فرد، هنگام حرکت دادن پاهایش، زمین را جاروب نمی‌کرد؛ او فقط پاهای صاف خود را بیرون می‌آورد و پاشنه‌هایش را روی زمین می‌گذاشت. درست است که بیشتر دونده‌های استقامت با هر فرود پا «یاب دابا دوو!» نمی‌گویند، اما در تلاش برای



حرکت روی زمین، بسیاری از عناصر آناتومیکی و عصبی-عضلانی الگوی متوقف کردن ماشین فرد را تقلید می‌کنند. به طور مشخص، آن‌ها با پای نسبتاً صاف، با زاویه زانوی نزدیک به ۱۸۰ درجه (یک خط مستقیم از کمر تا مچ پا) فرود می‌آیند. همچنین آن‌ها ابتدا با پاشنه فرود را انجام می‌دهند، با کمی جاروب رو به عقب و پای کاملاً فرود آمده در جلوی بدن (شکل ۲.۱).

فرد فلینتستون بدون شک از این تکنیک‌های پای صاف، فرود پاشنه و ضربه با زمین استفاده می‌کرد چون می‌دانست که این‌ها با حداکثر نیروی ترمزی مرتبط هستند و بنابراین بهترین راه برای توقف ناگهانی یک ماشین را نمایش می‌داد. دونده معمولی از فرم

تصویر ۲/۱ بیشتر دونده‌ها روی پاشنه‌هایشان با پاهای نسبتاً صاف فرود می‌آیند.

۱. فرد فلینتستون شخصیت اصلی یک سریال کارتون قدیمی به نام The Flintstones است که در دنیای خیالی عصر حجر زندگی می‌کند. او با ماشین سنگی بدون موتور حرکت می‌کرد و برای توقف، پاهایش را روی زمین می‌کوبید تا ترمز کند. | مترجم

فلینتستون استفاده می‌کند چون راه بهتری سراغ ندارد و الگوی دویدن او توسط کفش‌های مدرن دویدن خراب شده است.

فرم معمولی دویدن

اگر شک دارید که فرود پاشنه این‌قدر رایج است، به مطالعه‌ای روی ۵۱۴ دونده تفریحی در سائوپائولو برزیل توجه کنید که در آن الگوهای فرود پا حین دویدن با دوربین سرعت بالا ارزیابی شد (۱). محققان دریافتند که ۹۵ درصد دونده‌ها فرود پاشنه داشتند، یعنی به جای فرود روی میانه پا یا سینه پا، روی پاشنه‌هایشان فرود می‌آمدند (تصویر ۲/۲). تنها ۲۱ نفر از ۵۱۴ دونده (۴ درصد) با میانه پا فرود می‌آمدند و فقط چهار شرکت‌کننده (کمتر از ۱ درصد) الگوی فرود با سینه پا داشتند.

در مطالعه دیگری که با ۹۳۶ دونده ماراتن و نیمه-ماراتن در منچستر نیوهمپشر انجام شد، محققان دریافتند که ۸۸.۹ درصد شرکت‌کنندگان فرود پاشنه دارند، ۳.۴ درصد با میانه پا فرود را انجام می‌دهند، ۱.۸ درصد نیز فرود سینه پا دارند و ۵.۹ درصد «عدم تقارن مجزای در فرود پا» داشتند - به عبارت دیگر، پای راست و چپ به شکل متفاوتی با زمین تماس برقرار می‌کردند (۲). اگرچه چنین عدم تقارنی در فرود پا ممکن است عجیب به نظر برسد،

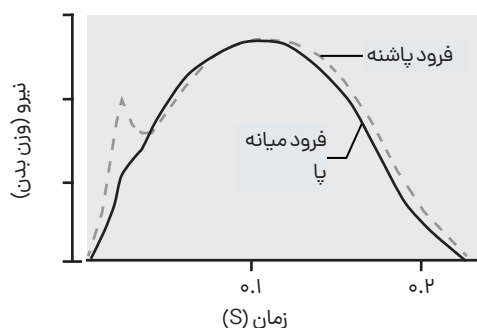


تصویر ۲/۲ (الف) فرود با پاشنه، (ب) فرود میانه پا، و (ج) فرود سینه پا.

اما در واقع نسبتاً رایج است. پاهای راست و چپ بسیاری از دونده‌ها همچنین در جنبه‌های کلیدی دیگر فرم، از جمله زوایایی که پاها در ابتدا با زمین تماس برقرار می‌کنند و میزان تاب و جاروب که بین تماس‌های زمینی رخ می‌دهد، تفاوت چشمگیری دارند (تاب و جاروب بعداً در این فصل با جزئیات بیشتری توضیح داده خواهند شد).

یافته جالب در تحقیق نیوهمپشر این بود که فرم و خستگی با هم مرتبط بودند. در میان ۲۸۶ دونده ماراتن که در نقاط ۱۰ کیلومتری و ۳۲ کیلومتری ماراتن مورد مشاهده قرار گرفتند، فراوانی فرود پاشنه در نقطه ۳۲ کیلومتری در مقایسه با نقطه ۱۰ کیلومتری افزایش یافته بود. این بدون شک به دلیل خستگی افزایش یافته و افزایش ناراحتی عضلانی، تاندونی و اسکلتی مرتبط با مراحل بعدی ماراتن است. همچنین نشان‌دهنده از دست‌دادن خاصیت فنری و برگشت ارتجاعی پاهای دونده‌های ماراتن با پیش‌روی مسابقه است. به احتمال زیاد، این دونده‌ها تلاش می‌کردند تا برای ضربه‌گیری، کاهش ناراحتی و برگشت انرژی بیشتر، به کفش‌های خود تکیه کنند، چون عضلات و تاندون‌هایشان خسته شده و توانایی حمایت از بدن را کاهش داده بودند. در نتیجه، دونده‌ها به طور طبیعی به سمت فرود روی پاشنه گرایش پیدا کردند، جایی که ضربه‌گیری کفی میانی کفش به بیشترین عمق و ارتفاع خود می‌رسد (و البته روشن‌ترین رنگ را دارد).

چنین تغییری در فرم قابل درک است. وقتی پاهایتان خسته هستند یا احساس ضعف می‌کنند، کاملاً طبیعی است که بخواهید روی یک شیء نرم فرود بیایید تا چیزی کمی سخت‌تر و کمتر بالش‌تک‌مانند (با ضربه‌گیری کمتر). با این حال، واقعیت این است که نیروهای ناشی از فرود در واقع با فرود پاشنه در مقایسه با فرود میانه پا کاهش نمی‌یابند. در حقیقت، اوج مقدار بارگذاری (مقداری که نیروی ناشی از فرود پس از اولین تماس با زمین افزایش می‌یابد) در فرود پاشنه نسبت به فرود میانه پا بیشتر است - حتی وقتی دونده‌های با فرود پاشنه کفش‌های دویدن با پاشنه‌های بزرگ (اصطلاحاً مانند ناو جنگی)



تصویر ۲/۳ فرود با پاشنه با نرخ بارگذاری اولیه بالا از نیروی ناشی از فرود و فرود میانه پا با نرخ کاهش یافته بارگذاری اولیه ناشی از فرود.

می‌پوشند و دونده‌های با فرود میانه پا با پای برهنه بدون هیچ ضربه‌گیری محافظتی می‌دوند. البته، هر چقدر هم که شوکه‌کننده به نظر برسد، دونده‌های پابرنه توسط مکانیسم‌های طبیعی خود، از جمله عملکرد عضلات، تاندون‌ها، رباط‌ها و مفاصل پس از تماس با زمین محافظت می‌شوند (شکل ۲.۳). دونده‌ها گاهی فراموش می‌کنند که اندام‌های پایین‌تنه آن‌ها نباید به عنوان ضمائم ضعیف و پرخطر که باید توسط

وسایل خارجی مانند کفش‌های دویدن محافظت شوند، در نظر گرفته شوند. اگر آنها به درستی کار کنند، خود پاها می‌توانند ساختارهای عالی برای کاهش شوک باشند.

در یک مطالعه جداگانه دیگر روی ۱,۹۹۱ شرکت‌کننده در ماراتن لیک‌فرانت میلواکی (Milwaukee Lakefront)، محققان دریافتند که ۱,۸۶۵ نفر (۹۳.۷ درصد) از دوندها از الگوی فرود با پاشنه استفاده می‌کردند (۳). جالب اینجاست که در این تحقیق الگوی فرود پا با عملکرد مرتبط بود: دوندهای سریع‌تر در این ماراتن، احتمال کمتری داشت که نخست با پاشنه‌هایشان به زمین فرود را انجام دهند و در عوض تمایل داشتند فرود میانه پا داشته باشند. دوندهای مرد و زن، تفاوت‌های مرتبط با جنسیت در طبقه‌بندی فرود پا نداشتند: هم مردان و هم زنان در جاده‌ها، فرود پاشنه را ترجیح می‌دادند (تصویر ۲/۴).

در یک مطالعه عالی روی ۴۱۵ دونده در یک نیمه ماراتن در ژاپن، محققان یک بار دیگر ترجیح برای فرود پاشنه را کشف کردند و همچنین ارتباط قوی بین الگوی فرود پا و زمان پایداری را پیدا کردند (۴). در این مطالعه، فرود پاشنه در «تنها» ۷۴.۹ درصد از دوندها تشخیص داده شد، در حالی که فرود میانه پا در ۲۳.۷ درصد از شرکت‌کنندگان دیده شد که الگوی سالم‌تری محسوب می‌شود. با این حال، فراوانی نسبتاً پایین فرود پاشنه نتیجه گنجاندن دوندهای سطح نخبه (از جمله دوندهای المپیک) در تحقیق بود. در میان ۶۹ دونده برتر در این مسابقه، ۳۶ درصد فرودهای میانه پا داشتند - حدود هفت برابر نسبتی که در یک رقابت بدون دوندهای نخبه انتظار می‌رفت.



شکل ۲/۴ هم مردان و هم زنان تمایل به فرود پاشنه دارند.

در این مطالعه ژاپنی، میانگین زمان تماس با زمین برای دوندگاران با فرود پاشنه، در مقایسه با فرود میانه پا به طور قابل توجهی بالاتر بود. دوندگاران با فرود پاشنه به طور متوسط ۲۰۰ میلی ثانیه در هر گام در مقابل فقط ۱۸۳ میلی ثانیه برای فرود میانه و سینه پا روی زمین می ماندند.

از این دو مطالعه اخیر مشخص است که الگوی فرود پا روی زمین، عنصری از فرم دویدن است که ارتباط قوی با سرعت دویدن دارد: دوندگاری که با میانه پا فرود می آیند معمولاً سریعتر از کسانی هستند که با پاشنه فرود می آیند. یکی از دلایل این امر این است که دوندگاران برتر ممکن است بهتر تشخیص دهند که الگوی فرود با پاشنه - با نیروهای ترمزی معمولاً قوی تر و زمان تماس طولانی تر با زمین - اثر کندکننده ای بر دویدنشان دارد. عامل دیگر این است که زمان تماس به خودی خود ارتباط قوی با سرعت دویدن دارد، چون زمان تماس کوتاه تر مستقیماً به نرخ گام برداری بالاتر منجر می شود. برای یک دونده، ترکیب بهینه ای از نرخ گام برداری و طول گام است که با معادله سرعت دویدن = نرخ گام برداری $\times$ طول گام بیان می شود. هر چه نرخ گام برداری بالاتر باشد، سرعت حداکثری نیز بیشتر خواهد بود (تا زمانی که افزایش نرخ گام باعث کوتاه شدن طول گام نشود). بنابراین، فرود با میانه پا، زمان تماس کوتاه تر با زمین و دویدن سریع تر به شدت به هم مرتبط هستند.

از دیدگاه عملکرد، می توان به راحتی دید که دو عنصر فرم رایج دویدن که تاکنون بحث شد - فرود با پاهای صاف و قراردادن پاها خیلی جلوتر از بدن، و فرود با زمین با پاشنه ها

- بهینه نیستند. فرود با پای صاف، نیروی کلی در هنگام فرود را به جای جلو به سمت بالا و عقب هدایت می کند. دوندگاران با چنین فرمی، مرحله حیاتی تولید نیرو در چرخه دویدن (تماس با زمین) را با سوق دادن قدرتمند خود به سمت بالا و عقب به جای جلو آغاز می کنند (تصویر ۲/۵).

فرود با پاشنه همچنین با طولانی کردن فاز اتکای (تماس) دویدن به عملکرد آسیب می رساند. اختلاف تماس با زمین به میزان ۱۷ میلی ثانیه در هر گام برداری (برای دوندگاران با فرود با پاشنه در مقابل فرود با سینه پا) همان طور که در مطالعه ژاپنی مشخص شد - تأثیر عمیقی بر عملکرد خواهد داشت. به



تصویر ۲/۵ نیروی ناشی از فرود پاشنه، دونده را به جای رانش رو به جلو، به عقب و بالا می راند.

بیاد داشته باشید که از منظر پا (foot)، دونده فقط در طول فاز پرواز چرخه گام‌برداری به جلو حرکت می‌کند: در مرحله اتکا، دونده به زمین لنگر انداخته و نمی‌تواند به جلو حرکت کند. در واقع، یک پیشرفت کلیدی با سریع‌تر شدن دونده، تقسیم‌بندی چرخه دویدن به گونه‌ای است که زمان کمتری روی زمین و زمان نسبتاً بیشتری در حال پرواز به جلو اختصاص یابد. این پیشرفت برای کسانی که با پاشنه فرود می‌آیند بسیار سخت‌تر می‌شود، چون آنها ذاتاً در هر گام‌برداری، در مقایسه با کسانی که با میانه پا فرود می‌آیند، مدت زمان بیشتری به زمین چسبیده‌اند.

و واقعیت این است که تفاوت‌های کوچک می‌توانند در طول زمان تأثیر بزرگی داشته باشند. مورد دونده‌ای را در نظر بگیرید که مسافت ۵ کیلومتر را در ۱۸:۳۶ می‌دود (با سرعت ۳/۷ دقیقه بر کیلومتر) با کیدنس ۱۷۰ گام در دقیقه. با هر گام، او حدود ۱۷ میلی‌ثانیه بیشتر از حد نیاز روی زمین می‌ماند (در مقایسه با فرود میانه پا). در نگاه اول، این زمان بسیار کمی به نظر می‌رسد. با این حال، محاسبات نشان می‌دهد که ۵۳.۸ ثانیه $= ۱۸.۶$ دقیقه $\times ۱۷۰$ گام در دقیقه $\times ۰.۰۱۷$ ثانیه، به دلیل مرحله اتکای طولانی‌تر و در نتیجه تماس بیشتر با زمین در طول مسافت ۵ کیلومتر «از دست رفته است». این دونده می‌توانست مسافت ۵ کیلومتر را در ۱۷:۴۲.۲ بدود اگر الگوی فرود با میانه پا را انتخاب می‌کرد، با فرض ثابت‌بودن سایر عوامل. راه دیگر بررسی این وضعیت این است که بگوییم دونده به خاطر عادات فرود پایش، در هر کیلومتر ۱۰/۶ ثانیه $= ۱۷۰ \times ۳/۷ \times ۰.۰۱۷$ از دست می‌دهد.

کنیایی‌ها چه می‌کنند؟

همه دونده‌های نخبه کنیایی فرم کامل و بی‌نقصی ندارند، اما تفاوت بین دونده‌های نخبه کنیایی و فرم دویدن در میان دونده‌ها غیر-نخبه نمی‌تواند چشمگیرتر از این باشد. دونده‌های نخبه کنیایی تمایل دارند با زانوهای خم شده به جای پاهای صاف فرود بیایند و فرود پای نزدیک‌تر به موقعیت زیر مرکز جرم بدن انجام دهند، به جای اینکه خیلی جلوتر از لگن و تنه باشد (آنها در هر گام مقدار زیادی جاروب انجام می‌دهند تا پا را در هنگام تماس به بدن نزدیک‌تر کنند). علاوه بر این، دونده‌های استقامتی نخبه کنیایی تمایل دارند روی ناحیه میانی پا فرود بیایند، به جای اینکه به شدت روی پاشنه فرود بیایند (تصویر ۲/۶). در یک مطالعه غیررسمی که در مسابقات قهرمانی دو صحرانوردی کنیا در نابروبی در سال ۲۰۱۶ انجام شد، بیش از ۸۰ درصد شرکت‌کنندگان با الگوی فرود میانه پا می‌دویدند (در مقایسه با ۴ تا ۵ درصد معمول مشاهده شده در میان دونده‌های غیر-نخبه غیر-کنیایی و ۳۶ درصد مشاهده شده در تحقیقات ژاپنی که با دونده‌های نخبه غیر کنیایی انجام شد) (۵). برخلاف دونده‌های نخبه کنیایی، دونده‌های آمریکایی بسیار بیشتر احتمال دارد که با پاشنه فرود بیایند. دونده‌های برجسته آمریکایی مانند رایان هال (Ryan Hall)، کارا گوچر



تصویر ۲/۶ دوندگاران سطح بالای آفریقایی تقریباً همیشه فرودهای میانه پا دارند.



الف



ب

تصویر ۲/۷ ستاره‌های استقامتی آمریکا مانند شالان فلانگان (الف) طی دوران دوی‌شان فرود پاشنه داشته‌اند، در حالی که دوندگاران کنیایی مانند دوندگاران المپیک و دارنده مدال طلا، ایلیود کیپچوگه (ب) فرود میانه پا دارند.