

فصل ۱

کلیات سه گانه

فهرست مطالب فصل

مقدمه ۲	ماهیت سه گانه ۸
انواع رویدادهای سه گانه ۲	کتابنامه ۸
بخش های سه گانه ۴	

مقدمه

سه‌گانه رویدادی متشکل از سه فعالیت پیوسته و پی‌درپی استقامتی است. در این ورزش از ترکیب و ترتیب گوناگون چند رشته ورزشی استفاده می‌شود. در مناطق برف‌گیر، سه‌گانه زمستانی شامل اسکی، دوچرخه‌سواری و کوه‌پیمایی است که طرفداران زیادی را جذب می‌کند. در اکثر نقاط، معروف‌ترین شکل رشته سه‌گانه شامل شنا، دوچرخه‌سواری و دویدن است که این کتاب روی این شکل از سه‌گانه تمرکز دارد (ازاین پس به‌عنوان سه‌گانه اطلاق می‌شوند). ورزش سه‌گانه از سان‌دیاگو در سال ۱۹۷۴ سرچشمه گرفته شده است (۴،۳). امروزه رویدادهای سه‌گانه در حدود ۲۰ دقیقه تا چند روز طول می‌کشد. با توجه به این که مقدار زیادی از اطلاعات این گردآوری در رابطه با فیزیولوژی کاربردی ورزش سه‌گانه است لذا روی خصیصه‌های فیزیولوژیک و جسمانی، مسابقه و تمرین ورزشکاران نخبه و عوامل اصلی تعیین‌کننده در اجرای سه‌گانه تمرکز می‌کنیم.

انواع رویدادهای سه‌گانه

رویدادهای مختلف سه‌گانه براساس مسافت به چهار رویداد تقسیم می‌شوند. چهار رویداد رایج سه‌گانه عبارتند از: ۱) مسافت سرعتی (۷۵۰ متر شنا، ۲۰ کیلومتر دوچرخه‌سواری و ۵ کیلومتر دو)، ۲) مسافت المپیکی (۱/۵ کیلومتر شنا، ۴۰ کیلومتر دوچرخه‌سواری، ۱۰ کیلومتر دو)، ۳) مسافت نیمه مردان آهنین (۱/۹ کیلومتر شنا، ۹۰ کیلومتر دوچرخه‌سواری و ۲۱/۱ کیلومتر دو) و ۴) مسافت مردان آهنین (۳/۸ کیلومتر شنا، ۱۸۰ کیلومتر دوچرخه‌سواری و ۴۲/۲ کیلومتر دوی ماراتن) (جدول ۱-۱). در هر رویداد بلندمدت و کوتاه‌مدت، رقابت در دو قالب ورزشکاران نخبه و گروه سنی برگزار می‌شود. ورزشکاران نخبه کسانی هستند که در رده بندی جهانی اتحادیه بین‌المللی سه‌گانه (ITU)^۱ پایین‌تر از رده ۱۲۵ می‌باشند. ورزشکاران گروه سنی در طبقات ۵ ساله با یکدیگر رقابت می‌کنند. رکوردهای مسافت‌های مختلف سه‌گانه، در هر دو گروه رقابت‌کننده که تقریباً هم‌سن هستند، برابر است (جدول ۱-۲ و ۱-۳). از این رو تنوع زمانی رویدادها و ویژگی‌های خاص، فشارهای فیزیولوژیک و نیازهای تغذیه‌ای خاصی را می‌طلبد (۱).

جدول ۱-۱ مسافت های مسابقه ای سه گانه (کیلومتر).

رویداد	مسافت	شنا	دوچرخه سواری	دو
مسافت بلند	مردان آهنین	۳/۸	۱۸۰	۴۲
	نیمه مردان آهنین	۱/۹	۹۰	۲۱/۱
مسافت کوتاه	المپیک	۱/۵	۴۰	۱۰
	سرعتی	۰/۷۵	۲۰	۵

داده ها برگرفته از منبع ۱.

جدول ۲-۱ زمان های میانگین اتمام مسابقه (ثانیه:دقیقه:ساعت) در مسابقات قهرمانی جهان مردان سال ۲۰۰۱ برای ورزشکار نخبه و ورزشکاران گروه سنی ۲۰ تا ۲۴ سال (غیرنخبه).

مسافت	شنا		دوچرخه سواری		دو		درکل	
	نخبه	غیرنخبه	نخبه	غیرنخبه	نخبه	غیرنخبه	نخبه	غیرنخبه
مردان آهنین	۰:۵۱:۱۰± ۰:۰۱:۴۰ ^a	۱:۰۱:۱۱± ۰:۰۵:۳۹ ^b	۴:۴۳:۰۵± ۰:۰۴:۳۹ ^a	۵:۱۳:۰۹± ۰:۱۴:۱۱ ^a	۲:۵۳:۵۲± ۰:۰۴:۱۹ ^a	۳:۳۲:۰۰± ۰:۱۸:۴۳ ^b	۸:۳۱:۰۹± ۰:۰۵:۰۶ ^a	۹:۵۲:۰۰± ۰:۳۱:۳۹ ^b
سه گانه کاران (بزرگسال)	۰:۱۸:۲۱± ۰:۰۰:۱۴ ^a	۰:۱۹:۱۱± ۰:۰۱:۱۲ ^b	۰:۵۶:۵۳± ۰:۰۰:۱۷ ^a	۱:۰۰:۰۹± ۰:۰۱:۲۰ ^b	۰:۳۲:۰۱± ۰:۰۰:۲۲ ^a	۰:۳۶:۵۲± ۰:۰۱:۱۷ ^b	۱:۴۸:۳۳± ۰:۰۰:۴۹ ^a	۲:۰۰:۳۳± ۰:۰۱:۱۴ ^b
سه گانه کاران (نوجوان)	۰:۱۹:۱۱± ۰:۰۰:۳۰ ^a	۰:۱۸:۴۷± ۰:۰۰:۵۰ ^b	۰:۵۸:۰۹± ۰:۰۰:۳۹ ^a	۱:۰۰:۲۳± ۰:۰۰:۱۳ ^b	۰:۳۳:۵۲± ۰:۰۰:۴۰ ^a	۰:۳۷:۳۵± ۰:۰۱:۲۰ ^b	۱:۵۲:۳۳± ۰:۰۰:۴۱ ^a	۲:۰۱:۲۳± ۰:۰۲:۲۷ ^b

اندیس های a و b نشان دهنده اختلافات معنی دار ($P < 0.01$) (نخبه در برابر گروه سنی) به ترتیب (شنا، دوچرخه سواری و دو) و به طور کلی در ۹۵ درصد فاصله اطمینان؛ اندیس های x، y و z نشان دهنده اختلاف معنی دار (مرد آهنین در برابر مسافت استاندارد (با تجربه) و مسافت استاندارد (کم تجربه) به ترتیب (شنا، دوچرخه سواری و دو) و به طور کلی در ۹۵ درصد فاصله اطمینان. برگرفته از منبع ۱.

جدول ۳-۱ زمان های میانگین اتمام مسابقه (ثانیه:دقیقه:ساعت) در مسابقات قهرمانی جهان زنان سال ۲۰۰۱ برای ورزشکار نخبه و ورزشکاران گروه سنی ۲۰ تا ۲۴ سال.

مسافت	شنا		دوچرخه سواری		دو		درکل	
	نخبه	غیرنخبه	نخبه	غیرنخبه	نخبه	غیرنخبه	نخبه	غیرنخبه
مردان آهنین	۰:۵۸:۰۲± ۰:۰۳:۵۵ ^a	۱:۱۹:۰۷± ۰:۱۲:۲۴ ^b	۵:۲۵:۳۸± ۰:۰۹:۳۴ ^a	۶:۲۰:۰۰± ۰:۳۵:۵۶ ^a	۳:۲۵:۳۵± ۰:۱۰:۱۹ ^a	۵:۰۳:۲۹± ۰:۴۴:۳۴ ^b	۹:۵۳:۵۴± ۰:۱۳:۴۶ ^a	۱۲:۵۱:۱۲± ۱:۱۱:۵۱ ^b
سه گانه کاران (بزرگسال)	۰:۱۹:۲۱± ۰:۰۰:۱۹ ^a	۰:۲۱:۱۱± ۰:۰۱:۲۷ ^b	۱:۰۳:۱۱± ۰:۰۰:۲۲ ^a	۱:۰۷:۰۹± ۰:۰۱:۳۶ ^b	۰:۳۶:۲۸± ۰:۰۰:۴۵ ^a	۰:۳۹:۵۲± ۰:۰۱:۰۱ ^b	۲:۰۱:۱۵± ۰:۰۱:۵۴ ^a	۲:۱۱:۳۳± ۰:۰۲:۴۷ ^b
سه گانه کاران (نوجوان)	۰:۲۰:۱۱± ۰:۰۰:۳۵ ^a	۰:۲۱:۳۸± ۰:۰۱:۱۱ ^b	۱:۰۵:۰۹± ۰:۰۰:۳۶ ^a	۱:۱۱:۳۰± ۰:۰۲:۰۵ ^b	۰:۳۸:۵۲± ۰:۰۰:۲۰ ^a	۰:۴۴:۴۶± ۰:۰۲:۳۰ ^b	۲:۰۵:۳۳± ۰:۰۰:۴۵ ^a	۲:۲۱:۰۹± ۰:۰۲:۳۸ ^b

اندیس های a و b نشان دهنده اختلافات معنی دار ($P < 0.01$) (نخبه در برابر گروه سنی) به ترتیب (شنا، دوچرخه سواری و دو) و به طور کلی در ۹۵ درصد فاصله اطمینان؛ اندیس های x، y و z نشان دهنده اختلاف معنی دار (مرد آهنین در برابر مسافت استاندارد (با تجربه) و مسافت استاندارد (کم تجربه) به ترتیب (شنا، دوچرخه سواری و دو) و به طور کلی در ۹۵ درصد فاصله اطمینان. برگرفته از منبع ۱.

بخش‌های سه‌گانه

شرکت‌کنندگان در سه‌گانه باید به ترتیب شنا، دوچرخه‌سواری و دویدن را اجرا نمایند. در اکثر رویدادها، همه رقیبان در یک زمان مسابقه را شروع می‌کنند و اولین کسی که از خط پایان عبور کند، برنده مسابقه است. برخلاف رقابت‌های شنا که در استخر انجام می‌گیرد، شنای سه‌گانه در رودخانه، دریاچه و یا دریا صورت می‌گیرد. شنای سه‌گانه شامل شنای گروهی^۱ است و عموماً استارت شنا با بیش از ۳۰۰ ورزشکار شروع می‌شود (شکل ۱-۱). در مقابل با شرایط نسبتاً یکنواخت رقابت‌های شنا که در استخر انجام می‌شود، شنای سه‌گانه تحت شرایط متفاوتی مانند میزان شوری دریا، نوسانات آب و دمای مختلف برگزار می‌گردد.



شکل ۱-۱ نمایی از استارت شنای گروهی مسابقات سه‌گانه در المپیک ۲۰۰۸ چین.

در هنگام شنا کردن، ورزشکاران یک موج سینه‌ای (کمانی) در جهتی که آنها در حال شنا کردن هستند، ایجاد می‌کنند. ورزشکاران دیگر می‌توانند با قرارگیری پشت سر نفر پیشرو و یا با شنا کردن روی موج کمانی سود ببرند و نیروی کشش را حدود ۱۶ الی ۲۳ درصد کاهش دهند. در واقع آنها می‌توانند با قرارگیری در کنار و یا پشت سر ورزشکاری که همان فعالیت را انجام

می دهد، سود ببرند. صرف نظر از مسافت رویداد و توانایی ورزشکار، درافت^۱ در بخش شنای سه گانه مجاز است. البته درافت در رقابت های گروه سنی مجاز نمی باشد، لذا از ورزشکاران شرکت کننده در گروه سنی انتظار می رود تا مرحله دوچرخه سواری را مانند مسابقات تایم تریل انفرادی انجام دهند (۵).

اغلب استارت شنا توسط رقابت کنندگان برای به دست آوردن بهترین مکان با جنب و جوش فراوانی آغاز می شود (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲ نمایی از شنای پر جنب و جوش مسابقات سه گانه در المپیک ۲۰۰۸ چین.

بعد از اتمام شنا ورزشکار از آب خارج می شود و به منطقه انتقالی^۲ حرکت می کند. در سه گانه دو منطقه انتقالی وجود دارد؛ انتقال از شنا به دوچرخه سواری و از دوچرخه سواری به دویدن. در سه گانه کوتاه مدت هر دو مرحله انتقال، کمتر از یک دقیقه وقت می گیرند و در سه گانه بلند مدت حدوداً یک تا سه دقیقه وقت می گیرد. انتقال شنا به دوچرخه سواری شامل تعویض لباس شنا (در زمان مجاز)، دریافت دوچرخه، کلاه، کفش و موارد دیگر (مثل غذا، نوشیدنی و عینک آفتابی) مورد نیاز برای دوچرخه سواری است. در مرحله انتقال از دوچرخه سواری به

1. Draft: کاهش فشار هوا یا درافت

2. Transition Area

دویدن نیاز است ورزشکار از دوچرخه پیاده شود و کفش‌های دوچرخه‌سواری را که معمولاً به پدال متصل است، با کفش‌های دویدن تعویض نمایند.

در بیشتر سه‌گانه‌ها استفاده از مزایای خلاء نفر جلو (درافت) در بخش دوچرخه‌سواری مجاز نیست، هرچند اخیراً در سه‌گانه کوتاه‌مدت دراافت مجاز است. تغییر قانون اثر مهمی روی تاکتیک‌ها، زمان‌ها و تمرین دراافت قانونی برای مسابقات جام جهانی و قهرمانی دارد (جدول ۴-۱). معمول است در ورزشکاران که بعد از چند کیلومتر اول دوچرخه‌سواری خود را با حفظ یک آهنگ یکنواخت و قوی سازگار کنند. در مسابقاتی که دراافت قانونی است سرعت توسط رتبه ورزشکار در انتهای مرحله شنا، سرعت جمعی گروه و حرکات تاکتیکی معین می‌شود. ورزشکاری که آرام شنا می‌کند به منظور اینکه در مرحله دویدن مجادله جدی داشته باشد، مجبور است در شروع دوچرخه‌سواری سریع‌تر رکاب بزند تا گروه پیشرو را بگیرد.

جدول ۴-۱ میانگین زمان‌ها و درصد مشارکت بخش‌های شنا، دوچرخه‌سواری و دویدن در کل زمان در سه‌گانه‌کاران حرفه‌ای.

رویداد	شنا (دقیقه)	درصد مشارکت	دوچرخه‌سواری (دقیقه)	درصد مشارکت	دو (دقیقه)	درصد مشارکت	کل
مسافت کوتاه، دراافت غیرقانونی، ۱۹۹۰-۹۴							
مردان	۱۸/۹	۱۶/۹	۵۸/۱	۵۱/۸	۳۳/۳	۲۹/۷	۱۱۲/۱
زنان	۲۱/۹	۱۷/۴	۶۵/۶	۵۲/۱	۳۸/۱	۳۰/۲	۱۲۶
مسافت کوتاه، دراافت قانونی، ۱۹۹۵-۹۷							
مردان	۲۰/۳	۱۹/۰	۵۴/۲	۵۰/۷	۳۱/۳	۲۹/۶	۱۰۶/۹
زنان	۲۲/۵	۱۸/۷	۶۰/۱	۵۰/۰	۳۵/۸	۲۹/۸	۱۲۰/۲
مسافت بلند، ۱۹۹۵-۹۷							
مردان	۵۳/۴	۱۰/۴	۲۶۶/۱	۵۵/۸	۱۷۲/۹	۳۳/۷	۵۱۲/۷
زنان	۵۸/۲	۱۰/۰	۳۲۳/۷	۵۵/۵	۲۰۵/۶	۳۵/۲	۵۸۳/۵

داده‌ها برگرفته از منبع ۳.

گروهی از پژوهشگران داده‌هایی از مسابقات قهرمانی جهان در سه‌گانه مسافت بلند هاوایی، سه‌گانه کوتاه‌مدت با قانون دراافت و کوتاه‌مدت کلاسیک که دراافت در آن غیر قانونی بود را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل کردند تا اطلاعاتی در مورد مشارکت نسبی هر بخش از سه‌گانه در زمان کلی اتمام مسابقه و اثر تغییر قانون دراافت در مسابقات کوتاه مدت را فراهم آورند. در

هر دو مسابقات کوتاه و بلند مدت، بیشترین زمان صرف شده مختص بخش دوچرخه سواری بود و پس از آن به ترتیب بخشهای دو و شنا قرار داشتند. عموماً قانونی کردن درافت اثر کمی بر زمان شنا کردن دارد. هرچند زمان دویدن و دوچرخه سواری تا چندین دقیقه برای مردان و زنان کاهش می یابد (جدول ۴-۱). این نتایج به خاطر تغییرپذیری شرایط محیطی و جغرافیایی بین رقابت ها باید با احتیاط تفسیر شوند. برای تثبیت این ایده یعنی اهمیت نسبی هر بخش از سه گانه در کل زمان انجام مسابقه، از ده ورزشکار برجسته ی که مسابقات قهرمانی جهان سه گانه کوتاه و بلند مدت را به پایان رساندند، تحلیل همبستگی پیرسون از زمان های دو، دوچرخه سواری و شنا به دست آمد. نتایج همبستگی ها در جدول ۵-۱ ارائه گردیده است.

جدول ۵-۱. ضریب همبستگی پیرسون زمان های شنا، دوچرخه سواری و دویدن با کل زمان در مسابقات سه گانه قهرمانی جهان.

رویداد	ارزش شنا	ارزش دوچرخه سواری	ارزش دو
مسافت کوتاه، درافت غیرقانونی، ۹۴-۱۹۹۰			
مردان	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۵۵
زنان	۰/۳۳	۰/۷۱	۰/۶۱
مسافت کوتاه، درافت قانونی، ۹۷-۱۹۹۵			
مردان	۰/۳۱	۰/۱۷	۰/۸۳
زنان	-۰/۱۱	۰/۲۹	۰/۸۹
مسافت بلند، ۹۷-۱۹۹۵			
مردان	۰/۳۳	۰/۵۶	۰/۶۹
زنان	۰/۴۶	۰/۸۲	۰/۴۷

شدت همبستگی: $r < 0.3$ ؛ ضعیف، $0.3 - 0.7$ ؛ متوسط، $0.7 < r$ ؛ قوی. برگرفته از منبع ۳.

در کلیه مسابقات به جز رویداد کوتاه مدت بدون درافت، شنا پایین ترین همبستگی را با زمان نهایی اجرای مسابقه دارد، لذا گفته می شود زمان شنا کردن سهم کمتری در عملکرد کلی سه گانه دارد. با مجاز کردن درافت در مسابقات کوتاه مدت، اهمیت بخش دوچرخه سواری کاهش، اما اهمیت قسمت دویدن افزایش می یابد. همبستگی قوی بین زمان دوچرخه سواری در سه گانه بلند مدت و زمان نهایی اجرای مسابقه مشاهده شده است. این ارتباط از دو عامل مرتبط به محیط و ماهیت مسابقه مردان آهنین هاوایی متأثر شده است. جالب این که زمان بخش

دوچرخه‌سواری زنان حرفه‌ای در رویداد هاوایی به زمان نهایی اتمام مسابقه نیز بسیار نزدیک بوده است.

ماهیت سه‌گانه

سه‌گانه‌کاران در رویدادی کاملاً استقامتی با وهله‌های بسیار کوتاه انتقالی به رقابت می‌پردازند. به طور معمول این بخش‌های به ترتیب شامل شنا در آب‌های آزاد، دوچرخه‌سواری جاده و دویدن در جاده می‌باشد. بهترین رکورد مردان در سه‌گانه مسافت المپیک ۱ ساعت و ۴۸ دقیقه و برای زنان ۱ ساعت و ۵۸ دقیقه است (۱).

از آنجایی که هر بخش از رویداد نیازمند به کارگیری گروه‌های عضلانی اصلی متفاوتی است، لذا سه‌گانه‌کاران نخبه تا حدودی قادر به حفظ حداکثر اکسیژن مصرفی نسبی هستند و می‌توانند شدت ویژه مسابقه را در طول رقابت با اجرای مجزای هر یک از بخش‌ها تقریباً به طور یکسان حفظ کنند. به نظر می‌رسد این منتج به توانایی در حفظ بار متابولیک و قلبی-عروقی بالاتر از آستانه بی‌هوایی در طول زمان کلی رقابت باشد. چنین دستاوردی برای ورزشکاری که در زمان مشابه در یک ورزش به فعالیت می‌پردازد، احتمالاً مقدور نخواهد بود. به علاوه واکنش افزایش یافته قلبی-عروقی ممکن در ورزشکاران کم تجربه و ناآماده در مقایسه با آنهایی که از تجربه بالاتری برخوردار هستند و از آمادگی بالاتری سود می‌برند در بالاترین حد آن است. به طور کلی به نظر می‌رسد که نیازمندی‌های فیزیولوژیکی سه‌گانه بیشتر از رقابت‌های انفرادی دیگر با زمان مشابه است (۲).

به طور معمول رقابت کنندگان نخبه مرد و زن رویداد مردان آهنین، رویداد مذکور را به ترتیب در ۸ الی ۸/۵ ساعت و ۹ الی ۹/۵ ساعت به اتمام می‌رسانند. که این زمان برای ورزشکاران مبتدی به ۱۴ الی ۱۷ ساعت افزایش پیدا می‌کند و معمولاً رویداد سه‌گانه مسافت سرعتی را مردان و زنان در کمتر از یک ساعت به اتمام می‌رسانند (۱).

کتابنامه

1. Bentley DJ, Millet GP, Vleck VE, McNaughton LR. Specific aspects of contemporary triathlon: implications for physiological analysis and performance. Sports Medicine. 2002; 32(6):345-359.

2. Dallam GM, Jonas S, Miller TK. Medical considerations in triathlon competition: recommendations for triathlon organisers, competitors and coaches. Sports Medicine. 2005; 35(2):143-161
3. Garrett WE, Kirkendall DT. Exercise and Sport Science, 1st ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2000.
4. O'Toole ML, Douglas PS, Hiller WD. Applied physiology of a triathlon. Sports Medicine. 1989; 8(4):201-225.
5. O'Toole ML, Douglas PS. Applied physiology of triathlon. Sports Medicine. 1995; 19(4):251-267.

