تک آموز ۵۱

Monograph 51

فیزیولوژی

Physiology

فوتبال (کاربردی)

گردآوری و ترجمه:
دکتر رضا قراخانلو

Applied FOOTBALL Physiology

By: R. Gharakhanlou (Ph.D)

۱۰۰۰۰ ریال

بسم الله الرحمن الرحیم

کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران

۱۳۸۷
سال نوآوری و شکوفایی

FizFootball.indd 2 10/14/2008 7:13:55 PM

فیزیولوژی فوتبال (کاربردی)

گردآوری وترجمه:

رضا قراخانلو

(عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس)

انتشارات کمیتهٔ ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران

پاییز ۱۳۸۷

FizFootball.indd 3 10/14/2008 7:13:56 PM

فیزیولوژی فوتبال(کاربردی)

انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران
گردآوری و ترجمه: **دکتر رضا قراخانلو**
ویراستار: **دکتر مزدک انوشه**
نظارت فنی: **پرویز خاکی**
صفحه‌آرایی و طراحی جلد: **سیّد محمّد اورنگ**
لیتوگرافی: **شاهین**
چاپ و صحافی: **شرکت چاپ و نشر طلایه آفاق**
نوبت چاپ: **اوّل**
تاریخ چاپ: **پاییز ۱۳۸۷**
تیراژ: **۳۰۰۰ نسخه**
قیمت: **۱۰۰۰۰ ریال**

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

شابک: ۳-۰۳-۵۳۱۹-۶۰۰-۹۷۸ ISBN: 978-600-5319-03-3

نشانی: تهران، خیابان گاندی، خیابان ۱۲، شماره ٤٤، کد پستی ۱۵۱۷۸۳۳۸۱۳
تلفن: ۸۸۷۷۹۱۳٦ ، نمابر: ۸۸۷۷۷۰۸۲
Email: **nociri@neda.net** **Website**: **www.olympic.ir**

سرشناسه	: قراخانلو، رضا، ۱۳۳۷ - ، گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور	: فیزیولوژی کاربردی فوتبال / گردآوری و ترجمه رضا قراخانلو.
مشخصات نشر	: تهران: کمیتهٔ ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۷
مشخصات ظاهری	: ۹٤ ص.: جدول.؛ ۱٤×۲۱ س م.
شابک	: ۱۰۰۰۰ ریال: ISBN: 978-600-5319-03-3
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۹۳] - ۹٤.
موضوع	: فوتبال -- اثر فیزیولوژیکی.
موضوع	: تمرین(ورزش) -- اثر فیزیولوژیکی.
شناسه افزوده	: ایران. کمیتهٔ ملّی المپیک
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۸۷ ٤ق۲ الف/۹ / ۹٤۳ GV
رده‌بندی دیویی	: ۷۹٦/۳۳٤
شماره کتابشناسی ملّی	: ۱۳۱٦۳۵۹

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار	**۹**
مقدمه	**۱۱**
کلیات فوتبال	**۱۳**
نیازهای بدنی	۱۳
نیازهای فیزیولوژیکی	۱۸
نیاز هوازی	۱۸
نیاز بی‌هوازی	۱۹
سوخت مورد نیاز	۲۰
از دست دادن آب	۲۱
ورزشکار	۲۲
ضربان قلب در فوتبال	۲۳
خستگی در فوتبال	۲٤

تغذیه در فوتبال ۲۹
گلیکوژن عضله و فوتبال ۳۰
هیپوگلیسمی در فوتبال ۳۳
اهمیت مایعات در فوتبال ۳٤
وعده‌های غذایی پیش از مسابقه ۳۸
پس از مسابقه ۳۹
سنجش آمادگی در فوتبال ٤۰
سن بازیکنان فوتبال ٤٤
آنتروپومتری، ترکیب بدنی و فوتبال ٤٥
قدرت عضله ٤۹
توان بی‌هوازی ٥۲
آمادگی هوازی ٥۷
انواع تارهای عضله ٦٥
انعطاف‌پذیری ٦۹
چابکی ٦۹

نگاهی به برنامهٔ بازیکنان فوتبال ۷۱

در طول فصل ۷۱
تمرین‌های ویژهٔ فوتبال ۷۳
تمرینات تکمیلی ۷۸
نمونه‌ای از زمان‌بندی تمرین ۸۱
یافته‌ها و اطلاعات کاربردی از ایران و جهان ۸۲

FizFootball.indd 6 10/14/2008 7:13:56 PM

اطلاعات مربوط به داخل کشور ۸۲
اطلاعات مربوط به خارج از کشور ۸۵
صدمات در فوتبال ۹۰

منابع ۹۳

FizFootball.indd 8 10/14/2008 7:13:56 PM

پیشگفتار

با وجود پیدایی و گسترش رسانه‌های گوناگون در عرصهٔ اطلاع‌رسانی، کتاب رسانه‌ای است که همچنان رسالت و اهمیت آن در فرایند آموزش و انتقال اطلاعات محسوس و محفوظ مانده است. علمی‌ساختن فعالیت‌ها، مطلوب همهٔ تلاشگران ورزشی است و نشر کتاب‌های علمی‌و فنی در حوزهٔ تربیت‌بدنی و علوم ورزشی سهم بسزایی در روند علمی شدن ورزش کشور دارد.

خوشبختانه، انتشار کتاب‌های ورزشی درایران در دو دههٔ اخیر فزونی چشم‌گیری یافته است. امروزه ناشران متعددی در بخش دولتی و خصوصی به نشر کتاب‌های ورزشی اقدام می‌کنند که این میزان با دو دههٔ گذشته قیاس‌پذیر نیست. از سویی، دانش و فن ورزشی نیز در طی این دوره گسترش بسیاری یافته و بر حیطه‌های تخصصی آن افزوده شده است؛ به گونه‌ای که حجم دانش کنونی در ورزش را نیز با میزان آن در دو دههٔ پیش نمی‌توان قیاس کرد. یافته‌های تازهٔ تخصصی در حوزهٔ علوم ورزشی هر روز به جهان عرضه می‌شود واین سیر به سرعت ادامه دارد.

کمیتهٔ ملی المپیک همواره کوشیده است تا به منظور افزایش دانش مربیان، دانشجویان و علاقه‌مندان علوم ورزشی، از رهگذر نشر علوم

FizFootball.indd 9 10/14/2008 7:13:56 PM

ورزشی، به‌ویژه در بخش‌هایی که نیاز بیش‌تری احساس می‌شود، گام بردارد.

دراین میان، انتشار تک‌آموزهای آموزشی که به زبانی نسبتاً ساده به یکی از موضوع‌های مطرح در فرهنگ یا علوم ورزشی می‌پردازند، بیش از کتاب‌های معمول، مورد توجه و استقبال مربیان و ورزشکاران بوده است. ازاین‌رو، کمیتهٔ ملی المپیک تنوع عنوان‌های این‌گونه انتشارات و افزایش شمارگان آن را مد نظر قرار داده است تا موضوع‌ها و مخاطبان بیش‌تری را دربرگیرد.

موج تازهٔ انتشار تک‌آموزها که از تابستان سال ۱۳۸۵ آغاز شده است، حیطه‌های عمدهٔ علوم ورزشی، مانند فیزیولوژی ورزشی، روان‌شناسی ورزشی، بیومکانیک ورزشی و نیز مسائل فرهنگی و تربیتی را دربرمی‌گیرد که تک‌آموز حاضر یکی از آن‌هاست.

امید آن‌که این مجموعه مورد استفادهٔ مربیان و ورزشکاران ارجمند کشور قرار گیرد و بخشی از نیاز بزرگ ما به اشاعهٔ علوم ورزشی را تأمین کند.

کمیتهٔ ملی المپیک جمهوری اسلامی‌ایران

مقدمه

چنین برآورد شده است که در سراسر جهان بیش از ۶۰ میلیون بازیکن رسمی و بیش از ۲۵۰ میلیون بازیکن غیررسمی فوتبال فعالیت می‌کنند که بیش از ۹۹ درصد از آن‌ها غیرحرفه‌ای هستند و نزدیک به ۸۰ درصد از آن‌ها را جوان و حدود ۴۰ میلیون نفر را زنان تشکیل می‌دهند. شمار اعضای فدراسیون بین‌المللی فوتبال (فیفا) تقریباً برابر با تعداد کشورهای عضو سازمان ملل است. افزون بر این، برآوردها حاکی از آن است که بیش از دو میلیارد بیننده، فینال جام جهانی مسابقات فوتبال را تماشا می‌کنند. فوتبال در ایران نیز علاقه‌مندان فراوانی دارد و چه‌بسا بتوان این ورزش را پرطرفدارترین رشتهٔ ورزشی در این سرزمین دانست. همین واقعیت، ضرورت نگاه علمی به فوتبال را دوچندان می‌کند.

در همهٔ ورزش‌ها تعامل میان آمادگی جسمانی ویژهٔ آن رشته از یک‌سو، و تکنیک (مهارت‌ها) و تاکتیک (استراتژی‌ها) از سوی دیگر، اهمیت دارد و بدان توجه می‌شود. نوشتار حاضر بر ابعاد فیزیولوژیکی و پیوند آن با آمادگی مورد نیاز برای بازی فوتبال

FizFootball.indd 11 10/14/2008 7:13:56 PM

تأکیـد مـی‌ورزد و تمرکـز آن بر اطلاعـات مربوط به ورزشـکاران حرفـه‌ای خواهـد بـود.

کلیات فوتبال

چنان‌که می‌دانیم، ورزش فوتبال با دو تیم یازده نفره که یکی از آن‌ها دروازه‌بان است، انجام می‌شود. در مجموع، پست‌های بازیکنان را می‌توان به دروازه‌بان، مدافعان، بازیکنان میانی و مهاجمان تقسیم کرد که با توجه به سیستم بازی، شمار بازیکنان این خطوط (مگر دروازه‌بان) می‌تواند متفاوت باشد. اندازهٔ زمین بازی معمولاً تا ۱۰۵ متر طول و ٦٨ متر عرض را شامل می‌شود و زمان بازی دو وقت ٤٥ دقیقه‌ای را دربرمی‌گیرد که یک استراحت ۱۵ دقیقه‌ای هم بین آن منظور می‌شود. با این همه، اندازهٔ زمین، ابعاد توپ و مدت بازی برای گروه‌های سنی زیر بزرگسال کاهش می‌یابد. گاهی با تشخیص داور و بنا به دلایل خاصی، چند دقیقه به وقت بازی اضافه می‌شود.

نیازهای بدنی

زمان بازی حکایت از آن دارد که این بازی دارای ماهیت دویدن مستمر و تقریباً بدون توقف است. تحقیقات نشان داده‌اند که توپ در حدود

۶۰ دقیقه از وقت بازی را در گردش است و بقیه مدت بازی به‌دلایل مختلف نظیر آسیب دیدگی، خروج توپ از زمین، تعویض‌ها و توقف بازی، توپ در گردش نمی‌باشد.

زمان زنده بازی توسط عامل دیگری نظیر گرما، رطوبت و ارتفاع متأثر می‌شود به نحوی که در یک بازی در جام جهانی مکزیک توپ فقط مدت ۴۵ دقیقه در گردش بود. وقتی که دما از ۳۰ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد، بویژه در نیمه دوم دویدن‌های با شدت بالا فروکش می‌کند.

کل مسافتی که در طی ۹۰ دقیقه بازی فوتبال طی می‌شود، حدود ۱۰ کیلومتر است که معادل ۶/۶ km/h (۴ m/h) می‌شود و بسیاری از مردم می‌توانند همین مسافت را در همین مدت با راه رفتن طی کنند. بدیهی است که این مقدار در گروه‌های حرفه‌ای و سطح بالا تا ۱۵ km هم می‌رسد و در واقع از تیم به تیم و از فردی به فرد دیگر متفاوت خواهد بود. نیازهای بدنی بازی بوسیله تجزیه و تحلیل زمان- حرکت و از طریق یادداشت کردن زمان واقعی بر روی کاغذ، ضبط نمودن صوتی یا تصویری یا با استفاده از کامپیوتر انجام می‌شود.

اکثر بررسی‌ها در مورد بازیکنان ژاپن و اروپا انجام شده و برخی نیز به بازیکنان امریکای جنوبی بازمی‌گردد. بازیکنان حرفه‌ای بطور میانگین در یک بازی حدود ۱۵-۱۰ km می‌دوند، ولی بازیکنان امریکای جنوبی حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد کمتر می‌دوند. بحث شدت کار، که اولین بار در

سال ۱۹۷۶ توسط رایلی و توماس ارایه شد، معمولاً به شرح زیر ذکر می‌شود:

راه رفتن ۲۵ درصد از کل مسافت، دویدن ملایم ۳۷٪، دویدن سریع ۱۱٪، راه رفتن و دویدن عقب عقب ۶٪ و تعقیب و گریز ۲۰٪. چنین به نظر می‌رسد که این تقسیم‌بندی هنوز صادق است. چنانچه مسافت ۱۰ km را ملاک بگیریم، دویدن‌های سرعت که بین ۱۰ تا ۴۰ متر است در مجموع حدود ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر می‌شود، حدود ۸۵۰ تا ۱۰۰۰ فعالیت هم انجام می‌شود که همراه با تغییر جهت یا شدت است و در هر ۵ تا ۶ ثانیه یکبار اتفاق می‌افتد. هر بازیکن تقریباً هر ۹۰ ثانیه

جدول ۱. میانگین مسافت طی‌شده در بازی، بر اساس منابع مختلف

منبع (کشور)	تعداد	مسافت طی‌شده (متر)	روش
انگلستان	۴۰	۴۸۳۴	یادداشت دستی
فنلاند	۷	۷۱۰۰	دوربین تلویزیونی (۲)
انگلستان	۴۰	۸۶۸۰	ضبط صوت
ژاپن	۲	۹۸۴۵	مثلثات (۲ دوربین)
سوئد	۱۰	۹۸۰۰	یادداشت دستی
ژاپن	–	۹۹۷۱	مثلثات
بلژیک	۷	۱۰۲۴۵	دوربین سینمایی
دانمارک	۱۴	۱۰۸۰۰	ویدئو (۲۴ دوربین)
سوئد	۹	۱۰۹۰۰	دوربین سینمایی
چک	۱	۱۱۵۰۰	اعلام نشده
استرالیا	۲۰	۱۱۵۲۷	ضبط ویدئویی
ژاپن	۵۰	۱۱۵۲۹	مثلثات

یکبار به سرعت می‌دود و در هر ۳۰ ثانیه یکبار هم فعالیتی شدیدتر از نوع دویدن سرعت یا تعقیب و گریز را انجام می‌دهد. کم‌وبیش دو سوم از کل مسافت در طول بازی شامل راه رفتن و دویدن نرم می‌شود که بیش از نیمی از کل مسافت یادشده نیز در نیمهٔ اول بازی پیموده می‌شود. به ندرت پیش می‌آید که بازیکنی در نیمهٔ دوم بیش از نیمهٔ نخست بدود.

ماهیت تناوبی بازی حاکی از آن است که دویدن با سرعت ثابت نمی‌تواند برنامهٔ تمرینی «ویژه‌ای» برای آماده شدن بازیکن در فصل مسابقات فوتبال به شمار رود. ازاین رو، در تمرین مناسب باید بر اساس تجزیه و تحلیل زمان مسابقه که پیش‌تر اشاره شد، از توپ استفاده شود و در سرعت‌ها و زمان‌هایی که روشن شده‌اند و به بازی واقعی شبیه‌اند، تمرین دویدن اجرا شود.

الگوی در اختیار داشتن توپ نیز در تشریح و تحلیل بازی حائز اهمیت است. بررسی‌ها نشان می‌دهند که چهل درصد از دفعات تصاحب توپ بدون انجام یک پاس کامل شروع می‌شوند و به پایان می‌رسند و نود درصد از موقعیت‌های تصاحب توپ هم شامل سه پاس یا کم‌تر هستند. مالکیت توپ همواره به زدن ضربه‌ای به سوی دروازهٔ حریف نمی‌انجامد و فرصت شوت‌زنی در بسیاری از مواقع به این موضوع بستگی دارد که مالکیت توپ در چه نقطه‌ای از زمین به دست آمده است. مشاهدات منتشرنشدهٔ تیم فوتبال زنان ایالات متحد (قهرمان المپیک ۱۹۹٦) نشان داده‌اند که اگر توپ در یک سوم هجومی زمین

تصاحب شود، معمولاً شامل دو بازیکن و یک پاس و اگر در یک سوم دفاعی صورت گیرد، شامل ٤ یا ٥ بازیکن و ٤ تا ٥ پاس می‌شود. اگرچه مالکیت بلندمدت توپ و ایجاد بازی‌های ترکیبی، جذابیت بسیاری برای تماشاگران فوتبال دارند، اما سه چهارم ضربات روی دروازه و گل‌های فوتبال، در پی ضربه‌های سریع و کنترل‌شده‌ای به دست می‌آیند که بلافاصله پس از تصاحب توپ زده می‌شوند.

بر پایهٔ میانگین محاسبه‌شده با توجه به تعداد بازی‌های بسیار زیاد، هر تیم در هر بازی حدوداً ۲٤۰ بار مالکیت توپ را به دست می‌آورد و از هر ۱۸۰ موقعیت مالکیت توپ، یک گل به ثمر می‌رسد. بنابراین، بخشی از هنر مربیگری، افزایش این احتمالات و ارقام است. به نظر می‌رسد که این الگوهای حرکت و مالکیت توپ، مستقل از سطح بازی هستند.

با نزول سطح بازی و تعهد بازیکنان به ارائهٔ عملکرد مطلوب، حجم و شدت فعالیت نیز رو به کاهش می‌رود. هر بازیکن در طول بازی ۱۵ تا ۲۰ تکل می‌زند و ۱۰ تا ۱۵ موقعیت سر زدن به دست می‌آورد. تقریباً به ازای هر ۱۰ ضربه به سمت دروازه، یک گل به ثمر می‌رسد. جدی‌ترین و شدیدترین جنبهٔ بازی فوتبال، دریبل زدن است. افزایش میزان مصرف انرژی در حین دریبل زدن، حدود ۱۵ درصد برآورد شده است. بنابراین، مربیان برای افزایش شدت تمرین‌های ویژهٔ فوتبال، غالباً بازی‌ها را به گونه‌ای اصلاح می‌کنند که فرصت دریبل زدن تا حد ممکن افزایش یابد.

به هر تقدیر، می‌توان این گونه نتیجه گرفت که فوتبال، در واقع ورزشی با فعالیت‌های متناوب است که شامل فعالیت‌هایی با شدت کم یا زیاد و میزان موفقیت (گل) بسیار کم به ازای هر موقعیت است. بازیکنان حرفه‌ای معمولاً در هر بازی حدود ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر می‌دوند که این میزان، بالاتر از حد نصاب بازیکنان دسته‌های پایین‌تر است.

نیازهای فیزیولوژیکی

پاسخ‌های فیزیولوژیک به بازی، در واقع نمایشگر نیازهای جسمانی آن بازی به شمار می‌روند. طبیعت این بازی به گونه‌ای است که ثبت مستقیم هر چیز، مگر ضربان را با مشکل و تردید همراه می‌سازد.

نیاز هوازی

فوتبالیست‌ها نیاز بسیاری به سیستم و مسیر تولید انرژی به صورت هوازی دارند و این موضوع تأثیر آشکاری بر موفقیت آن‌ها می‌گذارد. هرچند در این باره به تفصیل بحث خواهد شد، اما در این‌جا باید اشاره کرد که ضربان قلب چندین فوتبالیست زن و مرد در شرایط بازی اندازه‌گیری شده است. تعداد ضربان معمول، همیشه بیش از ۱۵۰ بار در دقیقه است و تا حدود دو سوم از زمان بازی، بیش از ۸۵ درصد از تعداد ضربان حداکثر است. با در نظر گرفتن طبیعت بازی،

این مفهوم با نیاز هوازی حدود ۸۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه یا VO_2max مطابقت دارد. به نظر می‌رسد که این نیاز هوازی، مستقل از جنسیت و همچنین سطح حرفه‌ای بازیکن (پایین‌ترین یا بالاترین) است. دربارهٔ ضربان قلب در فوتبال در ادامه بحث شده است.

نیاز بی‌هوازی

برآورد نیاز بی‌هوازی بازیکن، دشوارتر است. معمول‌ترین روش اندازه‌گیری آن، بهره‌گیری از اندازه‌گیری‌های مربوط به اسیدلاکتیک خون است. اگر سطح و شدت بازی، به‌ویژه در نیمهٔ اول بالاتر باشد، واکنش‌های لاکتیکی شدیدتری در پی می‌آید (جدول ۲). تفسیر نتایج اسید لاکتیک باید با دقت و نیز با در نظر گرفتن ارتباط زمان نمونه‌گیری با زمان آخرین مورد فعالیت شدید در حین بازی صورت گیرد.

جدول ۲. سطح لاکتات خون (میلی‌مول در لیتر)، بر اساس نیمهٔ بازی و همچنین در دسته‌های حرفه‌ای

نیمهٔ دوم	نیمهٔ اول	دسته
۷	۹/۵	۱
٦	۸	۲
٤/۵	۵/۵	۳
٤	٤/۵	٤

اگر چه مقادیر یادشده نسبتاً خوب و مناسب است، اما این ارقام احتمالاً کم‌تر از میزان سهم واقعی بی‌هوازی، برآورد شده‌اند. این مقادیر، سهم سیستم بی‌هوازی را در تأمین انرژی فوتبالیست‌ها در حد متوسط نشان می‌دهند. به بیان دیگر، در برخی از رشته‌ها سطح لاکتات خون به بالاتر از ۱۵ میلی‌مول در لیتر نیز می‌رسد و در شماری از رشته‌های دیگر نیز ممکن است کم‌تر از مقادیر مربوط به فوتبال باشد. به هر روی، مطالعهٔ مطالب مربوط به **تمرین‌های متناوب** و آگاهی از جزئیات بیش‌تر **دربارهٔ مصرف انرژی در این نوع از فعالیت‌های بدنی ضروری و سودمند است**. در بخش‌های بعدی به این موضوع خواهیم پرداخت.

سوخت مورد نیاز

از آن‌جا که فوتبال هر دو دسته فعالیت‌های کم‌شدت و پرشدت را هم‌زمان دربردارد، انتظار می‌رود که سوخت به صورت ترکیبی از چربی و کربوهیدارت‌ها موجود باشد. مصرف گلیکوژن عضله در مورد شمار اندکی از بازیکنان بررسی و گزارش شده است، اما سه روند در آن‌ها کاملاً واضح است. نخست، سطح گلیکوژن پیش از بازی در فوتبالیست‌ها از دیگر ورزشکارانی که تمرین کرده‌اند (در بسیاری از رشته‌ها) کم‌تر است. دوم، در نیمهٔ اول استفادهٔ زیاد و تخلیهٔ قابل توجه گلیکوژن در ورزشکار صورت می‌گیرد. سوم، ورزشکار بازی را در حالت تقریباً خالی از وجود گلیکوژن عضلانی به پایان می‌رساند. حدود

FizFootball.indd 20 10/14/2008 7:13:57 PM

۶۷ درصد از کل گلیکوژن عضلانی در نیمهٔ نخست استفاده می‌شود و از بین می‌رود و این مقدار در پایان بازی به حدود ۸۵ درصد یا بیش‌تر هم می‌رسد. این پدیده، گواه دیگری بر نیازهای بی‌هوازی این رشتهٔ ورزشی است. احتمالاً منطقی است که فرض کنیم در فعالیت کم‌شدت، راه رفتن و نرم دویدن، سوختی به کار می‌رود که درصد بیش‌تری چربی در ترکیبش دارد.

سطح گلوکز خون، در پاسخ به آزاد شدن کبدی ذخایرش، افزایش می‌یابد. بنابر نتایج تحقیقات، ثابت شده است که مصرف گلوکز سطح عملکرد را در فعالیت‌های متناوب افزایش می‌دهد. در واقع، مطالعات نشان می‌دهند تیم‌هایی که در طول چند بازی شربت گلوکز مصرف کرده‌اند، گل‌های بیش‌تری به ثمر رسانده و گل‌های کم‌تری نیز دریافت کرده‌اند. مصرف یک پلیمر گلوکزی پیش از بازی یا بین دو نیمه، سبب شده تا ورزشکاران در نیمهٔ دوم مسافت بسیار بیش‌تری را با شدت بالا بدوند. به هر روی، مصرف حاد گلوکز، باعث چنین تغییرات مثبتی در ورزشکاران می‌شود.

از دست دادن آب[۱]

بیش‌تر مطالب و اطلاعاتی که دربارهٔ فوتبال منتشر شده‌اند، از مناطق غیر گرمسیری و اروپای شمالی آمده‌اند؛ از این رو، شگفت نیست که گزارش‌های چندانی در مورد از دست دادن آب بدن در بازی فوتبال،

۱. Dehydration

یافت نشود. از دست دادن ۱ تا ۲/۵ کیلوگرم آب در آب و هوای معتدل، در بین بازیکنان معمول است و البته در افریقا و در شرایط سخت اقلیمی، میزان ٤ تا ۵ کیلوگرم هم گزارش شده است. بی‌تردید، عملکرد ورزشکاران در چنین اقلیمی افول می‌یابد. شاید گرما و رطوبت شدید در بسیاری از بازی‌های جام‌جهانی ایالات متحد امریکا (۱۹۹٤) انگیزه‌ای جدی برای پرداختن به این موضوع ایجاد کرده باشد، ولی در چارچوب این اطلاعات کلی باید برای هر بازی خاص و با توجه به شرایط خاص محیطی، بررسی‌های جداگانه‌ای صورت پذیرد.

ورزشکار

حضور گستردهٔ علاقه‌مندان در رشتهٔ فوتبال نشان می‌دهد که پرداختن به این بازی برای بخش بزرگی از جمعیت بشری میسر است. ظاهراً استعدادهای زیستی (ژنتیکی) خاصی که برای برخی از رشته‌ها و فعالیت‌ها لازم است (برای مثال، قامت بلند در والیبال و بسکتبال، تودهٔ عضلانی بالا برای فوتبال امریکایی، درصد بالای تارهای عضلانی کند انقباض برای فعالیت‌های کاملاً استقامتی)، در فوتبال اهمیت اندکی دارد. اطلاعاتی که در مورد قد و وزن و مانند آن‌ها در بخش‌های دیگر این اثر آمده است، این مفهوم را تأیید می‌کند و چنان‌که خواهیم دید، ویژگی‌های بسیار کمی هستند که می‌توان آن‌ها را صرفاً مورد نیاز بازیکنان فوتبال دانست.

ضربان قلب در فوتبال

ضربان قلب، شاخص مفیدی برای سنجش فشار فیزیولوژیکی کلی در جریان بازی است. در گذشته، برای ثبت ضربان قلب به هنگام مسابقه‌های دوستانه یا رقابت‌های تدارکاتی، از تله‌متری[۱] رادیویی موج بلند (وسیلهٔ سنجش ضربان قلب از راه دور) استفاده می‌شد. به تازگی، دستگاه تله‌متری رادیویی موج کوتاه نیز اختراع شده است. در این زمینه، مشاهدات عموماً تأیید می‌کنند که فشار وارد بر سیستم قلبی- عروقی به هنگام «مسابقه- بازی» نسبتاً زیاد است، اما در جریان مسابقه، نوسانات چندانی ندارد. برخی از پژوهشگران گزارش کرده‌اند که ضربان قلب برای ٦٦ درصد از زمان بازی، تقریباً ۷۷ درصد از ضربان قلب دامنه (ضربان قلب بیشینه، منهای ضربان قلب استراحتی) است. در بیش‌تر زمان باقی‌مانده، ضربان قلب بالای این مقدار است.

شمار ضربان قلب (تواتر قلبی) با مقدار کار فرق می‌کند و از این رو، ممکن است تواتر قلبی برای بازیکنان پست‌های مختلف بازی و نیز در دو نیمهٔ بازی با هم تفاوت داشته باشند. شماری از پژوهندگان میانگین ۱۵۵ ضربه در دقیقه را برای مدافع میانی و مدافع کناری، ۱۷۰ ضربه در دقیقه را برای بازیکن خط میانی، و ١٦٨ و ۱۷۱ ضربه در دقیقه را برای دو مهاجم گزارش کرده‌اند. این الگو رابطهٔ نزدیکی با مسافتی دارد که هر بازیکن در طول مسابقه می‌پیماید. همین گروه از پژوهشگران، مقدار میانگین را برای یک تیم دانشگاهی بلژیک،

۱. Telemetry

در یک مسابقهٔ دوستانه، ۱۶۹ ضربه در دقیقه برای نیمهٔ اول، و ۱۶۵ ضربه در دقیقه برای نیمهٔ دوم گزارش کرده‌اند. بار دیگر باید یادآور شد که پاسخ‌های فیزیولوژیکی حاکی از کاهش مقدار کار در نیمهٔ دوم بازی است. این نتایج با بررسی‌هایی که دربارهٔ مسابقات تیم‌های مختلف، از جمله تیم‌های دانشجویی انگلستان انجام شده، به تأیید رسیده است.

در چندین گزارش، برای برآورد بارگیری متابولیکی به هنگام مسابقه- بازی، از ضربان قلب در حین بازی استفاده شده است (جدول شمارهٔ ۳). بیش‌تر برآوردها نشان می‌دهند که شدت فعالیت در بازی فوتبال تقریباً ۷۵ تا ۸۰ درصد VO_2max است.

جدول ۳. ارزش‌های میانگین ویژهٔ ضربان قلب (تعداد در دقیقه) در جریان فوتبال

مطالعات	ضربان قلب	موقعیت مسابقه- بازی
سلیگر	۱۶۰	روش ۱۰ دقیقه بازی
سلیگر	۱۶۵	روش ۱۰ دقیقه بازی
ریلی	۱۵۷	مسابقه‌های تمرینی
اگوشی و همکاران	۱۶۱	مسابقه دوستانه (۹۰ دقیقه)
علی و فارالی	۱۶۹	مسابقه دوستانه (۹۰ دقیقه)
فلوریدا- جیمز و ریلی	۱۶۱	بازی تدارکاتی (۹۰ دقیقه)

خستگی در فوتبال

خستگی را می‌توان کاهشی در کارآیی دانست که ناشی از ناتوانی در

ادامهٔ فعالیت است. خستگی در فوتبال عبارت است از: «افت مقدار کار در پایان یک بازی». مطالعاتی که مقدار کار را بین نیمهٔ اول و نیمهٔ دوم مسابقه‌ها مقایسه کرده‌اند، شواهدی دال بر وقوع خستگی به دست داده‌اند.

مثلاً، مشاهده شده است که بازیکنان دانشگاهی بلژیک در نیمهٔ اول، نسبت به نیمهٔ دوم بازی، به طور متوسط ٤٤٤ متر بیش‌تر دویده‌اند. دیگران گزارش کرده‌اند که مسافت طی‌شده در نیمهٔ اول، نسبت به نیمهٔ دوم، ۵ درصد بیش‌تر بوده است. این کاهش توان الزاماً در همهٔ بازیکنان رخ نمی‌دهد و اختصاص به گروه ویژه‌ای از بازیکنان فوتبال هم ندارد. برخی از پژوهشگران، نسبت وارونه‌ای میان آمادگی هوازی (VO_2max) و کاهش مقدار کار یافته‌اند. بازیکنان با ارزش‌های VO_2max بالاتر، به‌ویژه کسانی که در میانهٔ میدان و دفاع کناری بازی می‌کنند، در مسافت طی‌شده در نیمهٔ دوم کاهش معناداری نشان داده‌اند. در مقابل، همهٔ مدافعان میانی و ٨٦ درصد از مهاجمان، مقادیر بالاتری برای نیمهٔ اول داشته‌اند و تفاوت بین دو نیمه نیز معنادار بوده است. این موضوع نشانگر اهمیت سطح بالای آمادگی هوازی، به‌ویژه در دقایق پایانی مسابقه است. چنین می‌نماید که مقدار گلیکوژن ذخیره در عضلات ران، وظیفهٔ محافظتی مهمی در مقابل خستگی داشته باشد. در بازیکنان باشگاهی سوئد که عضلات پهن جانبی آن‌ها گلیکوژن کمی داشت، مشاهده شده که مسافت طی‌شده توسط آن‌ها نسبت به دیگر بازیکنان ۲۵ درصد کم‌تر بوده است. کمبود گلیکوژن ذخیره در

عضلات، بر دوهای سرعتی تأثیر فاحش‌تری داشته است؛ کسانی که ذخایر گلیکوژن عضلهٔشان پیش از مسابقه کم بوده است، ۵۰ درصد از کل مسافت طی‌شده را با راه رفتن و تنها ۱۵ درصد از این مسافت کلی را با دوهای بسیار سریع پیموده‌اند؛ اما این ارقام برای بازیکنانی که در آغاز بازی از غلظت‌های گلیکوژن بالایی برخوردار بوده‌اند، ۲۷ درصد برای راه رفتن و ٢٤ درصد برای دوهای سرعتی بوده است. به همین دلیل، توجه به رژیم غذایی و حفظ ذخایر گلیکوژن عضلانی به همراه تمرین‌های نه چندان شدید در دورهٔ آمادگی نزدیک به مسابقه، به ورزشکاران توصیه می‌شود. رعایت این ملاحظات به‌ویژه هنگامی که گمان می‌رود مسابقه به ۳۰ دقیقه وقت اضافی نیز کشیده خواهد شد، بسیار مهم‌تر است.

در تحقیقی، بازیکنان جوان یک باشگاه حرفه‌ای، واکنش مطلوبی در قبال مصرف محلول مکمل کربوهیدراتی (قندی) در روند تمرین‌ها نشان دادند. ارزیابی‌های عینی مربیان از عملکرد بازیکنان‌شان، قضاوت خود بازیکنان را در این باره تأیید می‌کند. توصیه به بازیکنان حرفه‌ای نخبه نیز دربارهٔ رژیم غذایی، به تغییرات تغذیه‌ای مطلوبی انجامیده است. توزیع مواد مغذی کوچک (ویتامین‌ها و املاح معدنی) در رژیم غذایی بازیکنان نیز حائز اهمیت بوده و به بهبود عملکرد منجر شده است. وانگهی، دستکاری انژری دریافتی و استفاده از رژیم غذایی پرکربوهیدرات، به بهبود عملکرد در آزمونی انجامید که برای تفسیر نیمرخ فعالیت یک مسابقهٔ فوتبال طراحی شده بود. اگرچه در مسابقهٔ

FizFootball.indd 26 10/14/2008 7:13:58 PM

فوتبال، گل ممکن است در هر زمانی از بازی به ثمر رسد، ولی بیش‌تر گل‌ها در انتهای بازی زده می‌شوند. بررسی لیگ اسکاتلند در یک دورهٔ زمانی گسترده (طی سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲) نشان داده است که میانگین گل‌های به ثمر رسیده در ۱۰ دقیقهٔ پایانی بازی بیش‌تر بوده است. این موضوع را نباید تنها به افت مقدار کار در دقایق پایانی بازی نسبت داد، زیرا منطقاً باید بپذیریم که افت کاری دو تیم، در پایان بازی یکسان خواهد بود. در واقع، این پدیده را می‌توان دلیلی بر تضعیف وضع بدنی مدافعان دانست که در دقایق پایانی مسابقه، به مهاجمان نوعی برتری می‌دهد. دلیل دیگر ممکن است این باشد که ورزشکار در پایان مسابقه، دچار خستگی ذهنی می‌شود که پیامد آن، از بین رفتن تمرکز به دلیل فعالیت‌های بدنی پیاپی است. در نتیجه، شمار خطاهای تاکتیکی فزونی می‌گیرد که در این شرایط، احتمال باز شدن دروازه‌ها و زدن گل بیش‌تر می‌شود. این پدیده چه بسا عاملی ذاتی در بازی باشد که هرچه به پایان مسابقهٔ فوتبال نزدیک‌تر می‌شویم، با وجود کاهش ظرفیت‌های بدنی، بازی حساس‌تر می‌شود. قطع نظر از ماهیت این پدیده، تیمی که از منظر فیزیولوژیکی و تاکتیکی برای دست‌کم نود دقیقه بازی سخت و پرفشار آماده شده باشد، احتمالاً اعضای آن تبدیل به یک واحد کارآمد می‌شوند. بنابراین، افزون بر خستگی جسمانی، باید به خستگی روانی و ذهنی هم توجه بشود. برای مثال، در یکی از پژوهش‌های داخل کشور روشن شده است که بسیاری از ورزشکاران ایرانی (از جمله فوتبالیست‌ها) در «تمرکز» ضعیف‌اند. از سوی دیگر، خستگی جسمی و روانی می‌تواند

این ضعف را تشدید کند و لاجرم بر نتایج تأثیر نامطلوبی بگذارد. مهار خستگی روانی و ذهنی نیز راهکارهای ویژهٔ خود را دارد که در روان‌شناسی ورزشی دربارهٔ آن بحث شده است.

همچنین، شرایط محیطی ممکن است محدودیتی بر شدت فعالیت تحمیل کند که این محدودیت می‌تواند در کل زمان بازی فوتبال باقی بماند یا سبب شود که خستگی بازیکنان زودتر شروع شود. زمانی که آب و هوای گرم با رطوبت بالا تلفیق می‌شود، مقدار کار به شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرد. عملکرد در اثر افزایش دمای مرکزی بدن تحت تأثیر قرار می‌گیرد و هنگامی که نسبت رطوبت ۱۰۰ درصد است، تعریق نیز در دفع حرارت اثری نخواهد داشت. عملکرد شناختی با توجه به نوع تصمیم‌گیری مورد نیاز در جریان «مسابقه– بازی» در طول نود دقیقه تمرین و فعالیت، هنگامی بهتر حفظ می‌شود که آب به طور متفاوت تأمین شود.[۱] وقتی بازیکنان ناگزیرند در هوای گرم بازی کنند، آب‌رسانی[۲] کافی پیش از تمرین و به طور متناوب به هنگام تمرین یا مسابقه، مهم است. پیش‌بینی فرصت لازم برای سازگار شدن با هوای گرم پیش از شرکت در تورنمنتی که در سرزمین گرمسیر برگزار می‌شود، عاملی ضروری در آماده‌سازی سیستماتیک بدن است. برای این منظور می‌توان اردوهای تدارکاتی را در نقاطی از کشور برگزار کرد که شرایط محیطی مشابه یا نزدیک به محیط مسابقه دارند. سازگاری فیزیولوژیکی

---

۱. Reilly & Lewis (1984)

۲. Hydration

مناسب می‌تواند با ۱۰ تا ۱٤ روز قرار گرفتن در معرض آب و هوای گرم یا حضور مستمر در یک محفظهٔ محیطی[۱] گرم محقق شود.

تغذیه در فوتبال

فوتبال، ورزشی استقامتی است که در طول نود دقیقه، فعالیت‌های شدید به صورت پراکنده و فعالیت‌های کم‌شدت در بیش‌ترین زمان بازی انجام می‌شود.

نیاز به انرژی در هر بازی فوتبال- چه بازی تفریحی، چه بازی حرفه‌ای سطح بالا- بین ۲۱ تا ۳۷ کیلوژول (۵ تا ۷ کیلوکالری) برآورد شده است. هر بازیکن ۷۰ کیلوگرمی، تقریباً به کم‌تر از ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم کربوهیدرات نیاز دارد. با توجه به محدود بودن ذخایر کربوهیدرات بدن (۳۰۰ تا ٤۰۰ گرم)، تأمین این نیاز نکتهٔ مهمی است. اگر ذخایر کربوهیدرات عضله به طور کامل جبران نشود، عملکرد ورزشکار افول خواهد کرد. کربوهیدرات دریافتی بازیکنان نخبهٔ فوتبال، اغلب ناکافی است و از این رو، غلظت کربوهیدرات‌های موجود در عضلهٔ فعال ممکن است کاهش یابد.

نیازمندی‌های انرژی در بازی فوتبال، عمدتاً به تولید حرارت در بدن وابسته است و حتی هنگام بازی در آب و هوای سرد، مقدار قابل ملاحظه‌ای عرق تولید می‌شود تا این حرارت را دفع کند. این فرایند به مقداری دهیدراسیون (کم آبی) می‌انجامد. باید به یاد داشت که حتی

۱. Environmental

دهیدراسیون اندک هم به اجرای ماهرانه آسیب می‌رساند و بر قدرت، استقامت و سرعت اثر می‌گذارد. بنابراین، مصرف کافی مایعات برای برطرف ساختن آثار دهیدراسیون ضروری است. هرچند دلیل اصلی خستگی در بازیکنان فوتبال، تخلیهٔ ذخایر گلیکوژن و دهیدراسیون است، اما بازیکنان همواره در جست‌وجوی مکمل‌های غذایی‌اند تا عملکردشان بهتر شود و آسان‌تر به حالت اولیه (بازیافت) بازگردند. ویتامین‌ها و املاح معدنی، فرآورده‌های مُجازی هستند که بازیکنان گاهی به آن‌ها توجه می‌کنند. در این زمینه، تأثیر موادی مثل کراتین، بیکربنات سدیم، کافئین و الکل باید بررسی شود. در علم تغذیهٔ فوتبال، نیازمندی‌های غذایی بازیکنان فوتبال بر حسب انرژی، کربوهیدرات‌ها، مایعات مصرفی، ویتامین‌ها و همچنین، برخی مواد نیروزا بررسی می‌شود و استفاده از مواد غذایی قبل، در جریان و پس از تمرین یا مسابقه، مورد توجه قرار می‌گیرد.

گلیکوژن عضله و فوتبال

یکی از جنبه‌های فوتبال، شامل برنامه‌ریزی برای تمرین و بازی همراه با تدوین برنامهٔ غذایی لازم به منظور تأمین سطح گلیکوژن کافی است. تنظیم مدبرانهٔ تمرین‌ها و رژیم غذایی بر اساس برنامهٔ بازی‌ها می‌تواند نقش بسیار مهمی در ورود بازیکن به یک بازی تخلیه‌کنندهٔ گلیکوژن، با بیش‌ترین ذخیرهٔ گلیکوژن ممکن به منظور به تأخیر انداختن خستگی، به خصوص در نیمهٔ دوم، داشته باشد. همان‌گونه که پیش‌تر هم اشاره

FizFootball.indd 30 10/14/2008 7:13:58 PM

شد، فوتبالیست‌ها سطوح گلیکوژن بسیار بالایی را که در ورزشکاران حرفه‌ای رشته‌های دیگر دیده می‌شود، نشان نمی‌دهند. آیا این پدیده نتیجهٔ نوع تمرین آن‌هاست یا این‌که اثر رژیم غذایی‌شان نامناسب است؟ حدود دو سوم گلیکوژن فوتبالیست‌ها در نیمهٔ اول مصرف می‌شود و بقیهٔ آن هم در نیمهٔ دوم تخلیه می‌گردد. همان‌گونه که انتظار می‌رود، مسافت پیموده شده در نیمهٔ اول بسیار زیادتر و شدت دویدن نیز بیش‌تر از نیمهٔ دوم است که اثر آن، در روند گل زدن بازتاب می‌یابد؛ چنان‌که شمار گل‌ها با پیشرفت زمان بازی، به تدریج افزایش می‌یابد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که انباشت گلیکوژن از رهگذر مصرف غذا در ساعت‌ها و روزهای پس از بازی کم است که، به علت ورود مقادیر بسیار کم‌تر از ۵۰۰ تا ۶۰۰ گرم / ۲٤ ساعت پیشنهادی کربوهیدرات‌ها به بدن است، در مواقعی فوتبالیست‌ها خیلی کمتر از ارقام بالا(کم‌تر از ۵۰ درصد، یعنی ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم / ۲٤ ساعت) مواد قندی مصرف می‌کنند که کافی نیست. معمولاً رژیم غذایی بازیکنان، منتج به گلیکوژن عضلانی بسیار کم پیش از بازی می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد که پس از تغییر و دستکاری گلیکوژن پیش از برگزاری بازی، بازیکنان دارای گلیکوژن کم، نسبت به بازیکنانی که میزان سطح گلیکوژن آن‌ها طبیعی بود، کم‌تر می‌دویدند و بیش‌تر راه می‌رفتند. زمان مصرف غذا هم بسیار حیاتی و مهم است. بازیکنان باید در دو ساعت اول پس از هر بازی، مقدار کافی کربوهیدرات مصرف کنند، چرا که بالاترین نرخ انباشت گلیکوژن هنگامی رخ می‌دهد که در دو ساعت اول پس از فعالیت، کربوهیدراتهای

FizFootball.indd 31 10/14/2008 7:13:59 PM

کافی مصرف شوند. سپس باید به مدت ۲٤ ساعت، غذاهای دارای کربوهیدرات بالا بر دیگر غذاها ترجیح داده شوند تا میزان پیشنهادی ۵۰۰ تا ٦۰۰ گرم / ۲٤ ساعت، فراهم آید. چنان‌چه مراحل بالا به صورت عادی دنبال شوند، سطح گلیکوژن عضلات بازیکنان فوتبال ارتقا می‌یابد و مشابه گلیکوژن ورزشکاران دیگر رشته‌های ورزشی می‌شود.

آیا شواهدی در دست هست که نشان دهد تخلیهٔ گلیکوژن عضله یا مصرف کربوهیدرات با عملکرد بازیکنان فوتبال ارتباطی دارد؟

یکی از پژوهشگران، تأثیر مقادیر گلیکوژن عضله پیش از ورزش را بر مقدار کار نُه آزمودنی به هنگام بازی فوتبال آزمایش کرده است. پنج بازیکن مقدار گلیکوژن عضلانی طبیعی داشتند (۹٦ میلی‌مول برای هر کیلوگرم)؛ چهار بازیکن دیگر پیش از آغاز مسابقه مقدار گلیکوژن کم‌تری(٤۵ میلی‌مول برای هر کیلوگرم) داشتند. دلیل کم‌تر بودن گلیکوژن عضله در چهار بازیکن یادشده، برخاسته از این حقیقت است که آن‌ها روز پیش از مسابقه در یک جلسهٔ تمرینی سخت شرکت کردند و پس از آن نیز به اندازهٔ کافی کربوهیدرات مصرف نکردند. نمونه‌های بیوپسی عضله که در نیمهٔ اول و در انتهای مسابقه تهیه شده بود و نیز حرکات بازیکنان، با استفاده از فیلم‌برداری تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان دادند که عمده گلیکوژن موجود در عضله، در جریان مسابقه تخلیه شده بود. پژوهشگران، این موضوع را به مسافت نسبتاً کم‌تری که چهار بازیکن در نیمهٔ دوم پیموده بودند، (برای مثال ٤۱۰۰ متر در مقابل ۵۹۰۰ متر) نسبت داده‌اند. چهار بازیکنی که گلیکوژن

عضلانی کم‌تری داشتند، ۴۰ درصد از زمان مسابقه را راه رفتند که این مقــدار، برای پنج بازیکن دیگر برابر بــا ۲۷ درصد بود. آن‌ها همچنین تنها ۱۵ درصد از زمان بازی را سریع دویدند که در مقایسه با رقم ۲۴ درصد برای پنج بازیکن، درصد کمی است. روشن است که کاستن از ذخایر گلیکوژن عضله قبل از مســابقه، برای بازیکنان فوتبال نامطلوب اســت و این امر، به این معناســت که بازیکنان فوتبال باید از اقداماتی که پیــش از رقابت، به تخلیهٔ گلیکــوژن می‌انجامد، خودداری ورزند؛ مثلاً اقداماتی که در اردوهای تمرینی پیش از فصل مسابقات، در شب و غیــره می‌توانند منجر به رعایت نشــدن توصیه‌های غذایی شــوند. بی‌تردید، این توصیه‌ها، در بازگشــت ذخایر گلیکوژنی به حالت اولیه، نقــش مهمــی دارنــد.

گزارش شده است که محتوای گلیکوژن عضلهٔ بازیکنان پس از یک مسابقهٔ دسته اول لیگ سوئد به طور کامل تخلیه شده است. یک کاهش ۶۳ درصدی نیز پس از مسابقه‌ای رسمی گزارش شده است. این کاهش در بازیکنان نخبهٔ فوتبال کانادا در یک مسابقهٔ غیررسمی، ۵۰ درصد بوده است.

هیپوگلیسمی در فوتبال

بسیاری از شواهد نشان می‌دهند که تخلیهٔ گلیکوژن عضله با خستگی پیوند دارد. برخی از شواهد نیز حاکی از آن است که هیپوگلیسمی[1]

---

۱. Hypoglycemia

(کاهش قند خون) می‌تواند عامل اصلی خستگی در برخی از بازیکنان باشد. هیپوگلیسمی ممکن است در ورزش بلندمدت ظاهر شود و به ایجاد خستگی بینجامد. هیپوگلیسمی معمولاً ناشی از بازسازی ناکافی ذخایر گلیکوژن کبدی است؛ مغز و سیستم عصبی مرکزی از لحاظ متابولیکی به گلوکز وابسته‌اند. غلظت گلوکز خون می‌تواند سبب بی‌قراری[۱] و اضطراب[۲] و کاهش هوشیاری شود.

هرگونه اختلال جزئی در عملکرد مغز ورزشکاران ماهر، به ضعف تصمیم‌گیری یا بی‌تناسبی در آن می‌انجامد. در فوتبال، این معضل ممکن است به از دست دادن توپ، پاس نادرست، تکل بی‌موقع یا حتی از دست دادن فرصت‌های عالی گل‌زنی منجر شود. به هر روی، درک این نکته که پایین آمدن غلظت گلوکز خون می‌تواند سبب هیپوگلیسمی شود که نتیجهٔ آن، ضعف در تصمیم‌گیری است، اهمیت فراوانی دارد.

اهمیت مایعات در فوتبال

هرچند یکی از دلایل اصلی آغاز خستگی در ورزش طولانی‌مدت، کاهش گلیکوژن عضله و کبد است، اما کاهش مایعات بدن هم که خود سبب دهیدراسیون می‌شود، ممکن است دیگر عامل مهم خستگی باشد. حتی دهیدراسیون ناچیز نیز به اجرای ورزشی آسیب می‌رساند و از توان ورزشکار می‌کاهد. اگر کاهش وزن بدن به میزان پنج درصد برخاسته از کاهش مایعات بدن باشد (برای مثال ۳/۵ کیلوگرم برای یک ورزشکار

۱. Nervousness
۲. Trembling

۷۵ کیلوگرمی)، ممکن است ۳۰ درصد کاهش ظرفیت کار بدنی در ورزشکار رخ دهد. هنگام ورزش، دمای بدن از راه کاهش مایعات نسبتاً ثابت می‌ماند.

یکی از پژوهشگران برآورد کرده است که یک دوی ماراتون ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه‌ای، موجب از دست رفتن دو لیتر آب در ساعت خواهد شد و کل آب دفع‌شده در جریان یک مسابقهٔ فوتبال هم معادل سه لیتر است. کاهش سه لیتر آب، به معنای کم شدن چهار درصد از وزن بدن یک ورزشکار ۷۰ کیلوگرمی است. گزارش شده است که کاهش دو درصد از وزن بدن که ناشی از دهیدراسیون (کم آبی) باشد، منجر به نقصان اجرای ورزشی می‌شود، و همان‌گونه که پیش‌تر بیان شد، هر کاهش پنج درصدی از وزن بدن، سبب کاهش ظرفیت کار به میزان ۳۰ درصد می‌شود. روشن است که ورزشکاران باید اطمینان یابند که دچار دهیدراسیون نیستند یا دست‌کم میزان آن خیلی اندک است.

آیا دهیدراسیون و تعادل مایعات برای بازیکنان فوتبال مهم‌اند؟ اگرچه، چند دوره از جام‌های جهانی فوتبال در کشورهایی برگزار شده‌اند که درجه حرارت بالایی داشته‌اند- مثل اسپانیا (۱۹۸۲)، مکزیک (۱۹۸٦)، ایتالیا (۱۹۹۰) و امریکا (۱۹۹٤)- اما متأسفانه پژوهش‌های اندکی در این زمینه صورت گرفته است. برخی از پژوهشگران مشاهده کرده‌اند که متوسط دفع مایعات به روش تبخیر، در مسابقات مقدماتی جام جهانی مردان، در حدود سه درصد از وزن بدن در بازیکنان یک تیم

بود. گزارش دیگری حاکی است که ۳٤ بازیکن از میان شرکت‌کنندگان تورنمنت شش روزهٔ فوتبال جوانان ایالات متحد امریکا در سال ۱۹۸۸، بر اثر درماندگی حرارتی در جریان بازی‌ها نقش بر زمین شدند. تمرین و بازی فوتبال در آب و هوای داغ و مرطوب، مشکلات وابسته به فشار گرمایی را در صورتی که مایعات مصرفی ناکافی باشد، تشدید می‌کند. جایگزینی مایعات فوق‌العاده مهم است و در این میان، مناسب‌ترین شکل جایگزینی باید مد نظر قرار گیرد.

به نظر منطقی می‌رسد که بهترین شیوهٔ جایگزینی مایعات دفع‌شده، نوشیدن آب است. با توجه به این نکته که عامل اصلی تضعیف عملکرد ورزشی بلندمدت در آب و هوای گرم، دهیدراسیون است. برای جلوگیری از این پدیده، نوشیدن هرچه بیش‌تر آب ضروری می‌نماید. در بریتانیا اغلب کارشناسان بر این باورند که مصرف نوشیدنی ورزشی، حاوی مقداری انرژی به شکل کربوهیدرات همراه با الکترولیت، در حفظ عملکرد ورزشی سودمندتر از آب معمولی است.

اخیراً بررسی‌های فراوانی، آثار مفید مصرف کربوهیدرات را بر اجرای ورزشی گزارش کرده‌اند. در این بررسی‌ها، به عواملی همچون نوع کربوهیدرات، غلظت کربوهیدرات و زمان‌بندی خوردن توجه شده است. هدف اصلی از مصرف کربوهیدرات، ثابت نگه داشتن غلظت گلوکز خون است. این موضوع در مورد بازیکنان نخبهٔ فوتبال کاربرد دارد. اما پرسش اصلی این است که: «چه مقدار کربوهیدرات باید خورده شود؟» براساس اغلب بررسی‌های صورت گرفته، مقدار کربوهیدرات

خوراکی که باعث بهبود اجرای آزمودنی‌ها می‌شود، ۳۰ تا ۶۰ گرم در ساعت بوده است. در بررسی دیگری که نتایج آن پیش‌تر هم گزارش شده، مقدار گلوکز تزریقی ضروری برای ذخیره‌سازی مجدد و ثابت نگه داشتن سطح گلوکز خون که ادامهٔ ورزش را ممکن می‌سازد و خستگی را تا ٤۵ دقیقه به تعویق می‌اندازد، یک گرم در دقیقه یا ۶۰ گرم در ساعت است. گلوکز تزریقی می‌تواند منجر به استفاده از گلوکز به مقدار ۱/۸ گرم در دقیقه شود. به نظر می‌رسد مقدار بیشینهٔ کربوهیدراتی که می‌تواند استفاده شود، تقریباً ۱۲۰ گرم در ساعت است.

برای بازیکنان فوتبالی که در یک مسابقه از ۲۰۰ گرم کربوهیدرات استفاده می‌کنند و ۲ تا ۲/۵ لیتر از مایعات خود را از دست می‌دهند، مصرف منظم یک نوشیدنی کربوهیدراتی- الکترولیتی توصیه می‌شود. اما پرسش این است که این نوشیدنی در چه شکلی به بهترین نحو تأمین می‌شود، و چه زمانی باید خورده شود.

شکل مطلوب آن است که ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۵ تا ۱۰ درصدی کربوهیدراتی- الکترولیتی بلافاصله پیش از مسابقه و ۱۲۰۰ میلی‌لیتر از همان محلول در ساعت، در فواصل معین در سرتاسر مسابقه نوشیده شود. با این همه، به موجب قوانین و مقررات فیفا (FIFA) چنین اقدامی همیشه در رقابت‌های بین‌المللی میسر نیست و از این رو، اقدام بینابینی ضروری است. در جام جهانی ۱۹۹٤، در مقررات تجدید نظر شد و بازیکنان اجازه یافتند تا نوشیدنی‌ها را در خطوط کناری زمین مصرف کنند. این تغییرات در سایهٔ هشدارهایی بود که پژوهشگران

FizFootball.indd 37 10/14/2008 7:13:59 PM

یادآور شده بودند؛ از جمله آن که اگر بازیکنان نتوانند در طول مسابقه مایعات بنوشند، احتمال دهیدراسیون شدید در آن‌ها افزایش می‌یابد. نوشیدن مایعات در بین دو نیمه، قطعاً توصیه می‌شود. غلظت و حجم مایعات می‌تواند با توجه به شرایط محیط خارجی تغییر کند. برای مثال، در روزهای داغ و مرطوب باید بر مصرف حجم بیش‌تری از مایعات رقیق با محتوای کربوهیدرات کم (حداکثر تا ۵ درصد) تأکید شود، در حالی که در روزهای سرد و بارانی باید حجم کم‌تر، اما با کربوهیدرات بیش‌تر (۱۰ درصد) مصرف شود. هرگز نباید در شرایط مسابقه- بازی از نوشیدنی‌های جدید استفاده شود، مگر آن‌که پیش‌تر در تمرین‌ها مصرف شده باشند.

وعده‌های غذایی پیش از مسابقه

بازیکنان فوتبال باید آخرین وعدهٔ غذایی کامل خود را دست‌کم سه ساعت پیش از مسابقه بخورند تا به موجب آن، عوارض مرتبط با معده و روده، مثل تهوع و احساس پر بودن شکم به حداقل برسد. توصیه شده است که معده باید در زمان مسابقه تا حد مناسبی خالی باشد، زیرا فرایند هضم و جذب غذا در راه تأمین خون مورد نیاز خود، با عضلات رقابت می‌کند. غذاهای چرب، معده را بسیار دیرتر ترک می‌کنند. از این رو، باید از خوردن آن‌ها اجتناب کرد. وعدهٔ غذایی پیش از مسابقه باید پرکربوهیدرات و ترجیحاً از کربوهیدرات‌های پیچیده مثل نان، غلات، ماکارونی، برنج، سیب‌زمینی، میوه‌ها و سبزیجات باشد.

مهم‌ترین ویژگی رژیم غذایی پیش از مسابقه باید این باشد که ذخایر کربوهیدرات بدن را بالا ببرد، اطمینان از آب‌رسانی را تضمین کند و احساس رضایت بازیکن را فراهم آورد. آزمایش غذاهای جدید یا تغییر عمدهٔ الگوی تغذیه پیش از مسابقه مجاز نیست. تجربه کردن یا آزمودن رژیم‌های غذایی جدید باید قبل از تمرین یا مدتی پیش از بازی‌های مهم انجام شود

پس از مسابقه

موارد عمدهٔ مربوط به تغذیهٔ پس از مسابقه، عبارت است از جایگزین‌سازی کربوهیدرات‌ها و مایعات مصرف‌شده. همان‌گونه که پیش‌تر نیز اشاره شد، دریافت کربوهیدرات‌ها بلافاصله پس از ورزش، برای ایجاد امکان بازسازی سریع و کامل گلیکوژن حائز اهمیت بسیار است. دو ساعت نخست پس از ورزش، حیاتی‌ترین دوره برای خوردن کربوهیدرات‌هاست، زیرا آنزیم‌های گلیکوژن‌ساز در این دو ساعت بسیار فعال‌اند. توصیه شده است که در ۳۰ دقیقهٔ نخست پس از مسابقه یا تمرین، ۱/۵ گرم کربوهیدرات به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن خورده شود که برای یک بازیکن ۷۰ کیلوگرمی معادل ۱۰۵ گرم کربوهیدرات است. بازیکنان غالباً پس از ورزش شدید، تمایلی به خوردن ندارند، اما به نوشیدن رغبت زیادی نشان می‌دهند. یک نوشیدنی کربوهیدراتی غلیظ، برای چنین بازیکنانی ارزش چندانی ندارد.

نوشیدن مایعات پس از ورزش برای جایگزینی آب بدن، بهتر

FizFootball.indd 39 10/14/2008 7:13:59 PM

است بر اساس یک برنامهٔ از پیش تعیین‌شده باشد، تا مبتنی بر حس تشنگی بازیکن؛ سازوکار تشنگی، ملاک دقیقی برای آب‌رسانی مجدد به بدن نیست. آب معمولی مسلماً آب‌رسانی دوباره به بدن را تا حد بسیار زیادی تأمین می‌کند؛ هرچند که تولید ادرار را هم زیاد می‌کند و از تشنگی می‌کاهد. این روند ممکن است به ناتوانی در جایگزینی کامل آب درون سلولی بینجامد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که افزودن مقدار کمی سدیم (به شکل نمک) به آب معمولی، بازیافت (بازگشت به حالت اولیه) تعادل مایعات را افزایش می‌دهد و به حفظ آب بدن نیز کمک خواهد کرد. وانگهی، این کار به عادی شدن حجم پلاسما نیز یاری می‌رساند. استفاده از نوشیدنی‌های تجاری ورزشی می‌تواند مصرف ارادی مایعات را در مقایسه با آب افزایش دهد و بنابراین، ممکن است برای رسیدن به آب‌رسانی مجدد پس از ورزش، سودمند باشد. مصرف نوشیدنی‌های «کربوهیدراتی- الکترولیتی» ممکن است در بازیافت پس از ورزش مزیت خاصی داشته باشد، زیرا به تأمین اهداف دوگانهٔ آب‌رسانی و بازسازی ذخایر گلیکوژن کمک می‌کند.

سنجش آمادگی در فوتبال

آمادگی در فوتبال، شامل آمادگی جسمانی (بدنی) فیزیولوژیکی، مهارتی، حرکتی و روانی است. دریافت و حفظ توپ، حفظ تلاش شدید کاری در نود دقیقه بازی، واکنش‌های سریع و مناسب در موقعیت‌های مختلف،

و همچنین تنظیم ویژگی‌های روانی قبل و در جریان مسابقه- بازی، به شدت به چنین عواملی نیاز دارند.

چگونگی آمادگی برای بازی فوتبال به سطحی که در آن بازی برگزار می‌شود، جایگاهی که ورزشکار در آن بازی می‌کند و روش‌های بازی بستگی دارد. نوع آمادگی همچنین متناسب با گروه‌های سنی، تفاوت‌های موجود بین زنان و مردان و در مراحل مختلف فصل بازی، فرق می‌کند. مربیان باید مسائلی تاکتیکی و به موازات آن، نحوهٔ گسترش و بهبود نیمرخ‌های آمادگی را به خوبی بدانند. زمانی که تیم‌ها در مسابقه توانایی تقریباً برابری دارند، تیمی که از آمادگی کلی بالاتری برخوردار است، در سازگاری خود با آهنگ سریع بازی، برتری خواهد داشت و تواناتر عمل خواهد کرد.

توجه به نیمرخ‌های آمادگی، نباید تنها به زمان برگزاری مسابقات و تورنمنت‌های مهم اختصاص یابد، بلکه این روند باید در سرتاسر فصل لیگ رقابتی مد نظر باشد. نیمرخ آمادگی از راه یک سلسله آزمون‌های اختصاصی به دست می‌آید. موضوع آزمون ممکن است ارزشیابی بخشی از یک فرایند فیزیولوژیکی، یا مختص اجرا در فوتبال باشد. نیمرخ‌های آمادگی دربرگیرندهٔ برخی ارزش‌هاست؛ زیرا مقایسهٔ بین نتایج ورزشکار را با استانداردهای جهانی میسر می‌سازد و ضعف آمادگی احتمالی هر بازیکن را آشکار می‌کند. همچنین، امکان تجویز تمرین‌های اصلاحی را فراهم می‌آورد.

تکرار ارزشیابی آمادگی از ارزش زیادی برخوردار است؛ زیرا

FizFootball.indd 41 10/14/2008 7:14:00 PM

تغییرات نیمرخ‌های آمادگی را در هر بازیکن و در کل تیم می‌سنجد. با تکرار ارزیابی‌ها، می‌توان آثار تمرین‌ها، بیش‌تمرینی (تمرین‌زدگی) یا بی‌تمرینی را ارزشیابی کرد.

در این بخش آن دسته از آزمون‌های آمادگی که عموماً در آزمایشگاه‌های علوم ورزشی به کار می‌روند، بررسی خواهند شد. البته، نظر به آن که استفاده از برخی آزمون‌های آزمایشگاهی در فوتبال با محدودیت‌هایی مواجه است، از آزمون‌های میدانی به جای مکمل آزمون‌های آزمایشگاهی استفاده می‌شود و حتی در برخی شرایط ممکن است جایگزین آن‌ها شوند. نیمرخ‌های توصیفی، امکان بررسی تفاوت بین بازیکنان فوتبال را – به‌ویژه در سطح عالی– میسر می‌سازد.

فوتبال، فعالیتی عملی است و از این رو، مربیان این رشتهٔ ورزشی پیوسته در جست‌وجوی آزمون‌های مناسبی‌اند تا با به‌کارگیری آن‌ها بتوانند آمادگی بازیکنان فوتبال را در شرایط میدانی ارزشیابی کنند. یکی از آزمون‌های عملی مناسب برای برآورد اکسیژن مصرفی بیشینهٔ بازیکنان فوتبال عبارت است از: «دوی رفت و برگشت چند مرحله‌ای». سرعت، با ریتمی که روی نوار ضبط شده است، دیکته می‌شود و پاسخ ورزشکار به هر شدت دویدن کنترل می‌شود. امروزه این آزمون، روش معتبری برای برآورد غیرمستقیم اکسیژن مصرفی بیشینه به شمار می‌رود و برای آزمایش تیم‌های ورزشی مناسب است؛ زیرا برای سنجش حرکات در بازی دقت زیادی دارد.

در فوتبال که استراحت‌های کوتاه در لابه‌لای تلاش‌های متناوب

فراوان وجود دارد، احتمالاً توانایی بازیافت سریع (بازگشت به حالت اولیه) از تمرین شدید مهم است. آزمون پلهٔ هاروارد که در ابتدا برای مردان دانشگاهی طراحی شد و سپس برای سنجش سربازان مشمول خدمت به کار رفت، شاخصی از آمادگی به دست می‌دهد، زیرا اساس این آزمون، بر بازیافت شمار ضربان قلب پس از ۳/۵ دقیقه کار استوار شده است. استفاده از این آزمون برای ارزیابی آمادگی بازیکنان فوتبال، پیشینهٔ بلندی دارد. در سال‌های اخیر، به دلیل دسترسی به آزمون‌های جایگزین- مثل دوی رفت و برگشت ۲۰ متر- و تخصصی‌تر بودن دیگر آزمون‌ها، از محبوبیت پلهٔ هاروارد کاسته شده است. یکی از پژوهشگران، آزمون‌های تخصصی مختلف دویدنی را که برای بازیکنان فوتبال طراحی شده‌اند، بررسی کرده است. این آزمون‌ها مجموعه سنجش‌های سرعتی‌اند که در آن‌ها، آزمودنی‌ها مسیر اسلالوم (مارپیچ) ۳۵ متری را هفت بار می‌دوند و زمان استراحت بین هر فعالیت، ۲۵ ثانیه است. مدت زمان هر دوی سرعتی ثبت می‌شود و شاخص خستگی، از راه مقایسهٔ سریع‌ترین و آهسته‌ترین دوی سرعتی به دست می‌آید. تراکم اسید لاکتیک خون به میزان ۹ تا ١٤ مول در لیتر، حاکی از درگیری بیش‌تر سیستم غیرهوازی در فعالیت است.

در آزمون‌های میدانی متناوب، سازوکارهای هوازی در فضایی مانند محوطهٔ پنالتی و دویدن طول آن به صورت زیگزاگ، عقب عقب، به پهلو و به طرف جلو، تحت فشار قرار می‌گیرند.

FizFootball.indd 43 10/14/2008 7:14:00 PM

سن بازیکنان فوتبال

میانگین سنی اعضای تیم‌های زبدهٔ فوتبال، اغلب بین ۲۵ تا ۲۷ سال، با انحراف معیار تقریباً ۲ سال است. با این همه، بازیکنان بسیار جوانی بوده‌اند که در تیم‌های باشگاهی معتبر درخشیده‌اند. از جملهٔ آن‌ها، می‌توان به رایان گیگز در باشگاه منچستر یونایتد اشاره کرد که همراه با این تیم در سال‌های مختلفی قهرمان لیگ برتر انگلستان شده است. همچنین، به نمونه‌های دیگری از این قبیل بازیکنان می‌توان در جام‌های جهانی اشاره کرد؛ مانند پله از برزیل در جام‌جهانی ۱۹۵۸. این بازیکنان که آرزو داشتند بخشی از یک تیم خوب و بسیار مجرب باشند، در همین سنین به اوج موفقیت دورهٔ بازیگری خود دست یافتند. بیش‌تر بازیکنان حرفه‌ای، در حول و حوش سن ۲۰ سالگی مطرح شده‌اند و مدیران باشگاه‌های طراز اول طبق سنت، از ثبت قرارداد حرفه‌ای با بازیکنانی که وارد سن ۳۰ سالگی می‌شوند، اکراه دارند. همچنین، کاهش انگیزه برای تمرین کردن ممکن است در کناره‌گیری پیش از موعد بازیکنان فوتبال از بازیگری حرفه‌ای، سهمی داشته باشد. بنابر اطلاعات موجود، ورزشکاران فعال می‌توانند میزان آمادگی جسمانی خود را حتی در ۳۰ سالگی هم حفظ کنند.

به نظر می‌رسد که دروازه‌بان‌ها نسبت به «بازیکنان داخل میدان» دورهٔ بازیگری طولانی‌تری دارند. این موضوع برای بازیکنان سطح عالی که در سن ۳۰ سالگی همچنان در شرایط مطلوبی به سر می‌برند، دور از انتظار نیست.

آنتروپومتری، ترکیب بدنی و فوتبال

یافته‌های مربوط به وزن بدن و قد اعضای تیم‌های فوتبال نشان می‌دهد که بازیکنان در جثه و اندازهٔ بدن تا حد بسیاری با یکدیگر تفاوت دارند. کوتاه بودن قد، مشکلی برای دستیابی به موفقیت در فوتبال نیست، اما این نکته می‌تواند در انتخاب پست بازیکن تعیین‌کننده باشد. بلند قد بودن برای دروازه‌بان‌ها، مدافعان میانی و نیز بازیکن مهاجمی که برای زدن گل ناگزیر به استفاده از ضربات سر است، مزیتی به شمار می‌رود. برعکس، بازیکنان خط میانی، مدافعان کناری و گوش‌ها، غالباً جثهٔ کوچک‌تری نسبت به بازیکنان دیگر پست‌ها دارند.

جدول ٤. میانگین (± انحراف معیار) قد و وزن تیم‌های فوتبال که برای نمونه در متون گزارش شده است

	قد (سانتی‌متر)	وزن بدن (کیلوگرم)
لیگ انگلیس، دسته اول(۱)	۱۸۰/٤ ± ۱/۷	۷٦/۷ ± ۱/۵
لیگ انگلیس، دسته اول (۲)	۱۷٦ ± ۱/۱	۷۳/۲ ± ۱/۵
تاتنهام (۳)	۱۷۸/۵ ± ۱/۳	۷۷/۵ ± ۱/۳
آبردین، اف سی (٤)	۱۷٤/٦ ± ۰/۹	٦۹/٤ ± ۲/۱
دالاس تورنادو (۵)	۱۷٦/۳ ± ۱/۲	۷۵/۷ ± ۱/۹
نمایندگان استرالیای جنوبی (٦)	۱۷۸/۱ ± ۳/٦	۷۵/۲ ± ۲/۲
حرفه‌ای ایتالیا (۷)	۱۷۷/۲ ± ۰/۹	۷٤/٤ ± ۱/۱
دوزجا، بوداپست (۸)	۱۷٦/۵ ± ۱/۷	۷۰/۵ ± ۱/۳
هنود، بوداپست (۹)	۱۷۷/٦ ± ۱/۱	۷۳/۵ ± ۱/٦
تیم ملی دانمارک (۱۰)	۱۸۳ ± ؟	۷٦ ± ۱/۳
تیم ملی فنلاند (۱۱)	۱۸۰/٤ ± ۰/۸	۷٦ ± ۱/۳

FizFootball.indd 45 10/14/2008 7:14:00 PM

ارزش‌های نوع پیکری برای بازیکنان فوتبال نوعاً ۳–۵–۳ است که این اعداد، حاکی از مزومورفی (عضلانی) بودن آن‌هاست. هر قدر بازیکن فوتبال عضلانی‌تر باشد، برای او بازی در موقعیت‌هایی مثل تکل زدن، محافظت کردن از توپ، مالک توپ شدن، چرخش، شتاب گرفتن، ضربه زدن و مانند آن‌ها بهتر است. از این رو، افزایش حجم عضلانی در ناحیهٔ ران و ساق پا، در مقایسه با اندام بالایی در بازیکنان زبدهٔ فوتبال، مشهودتر است.

ترکیب بدن، جنبهٔ مهمی از آمادگی ویژهٔ فوتبال است؛ زیرا بافت چربی اضافی در فعالیت‌هایی که وزن بدن باید پیوسته بر خلاف نیروی جاذبه حرکت کند، مانند وزن مرده عمل می‌کند. این موضوع، حرکت در حین بازی و به هنگام پریدن برای رسیدن به توپ را دشوار می‌سازد. در متداول‌ترین روش، بدن به دو قسمت تقسیم می‌شود؛ وزن چربی و وزن بدون چربی. برآوردهایی که در این زمینه صورت گرفته است، گرایش به عضلانی بودن را بین بازیکنان فوتبال تأیید می‌کند.

کم‌ترین مقدار درصد چربی در بین ورزشکاران، متعلق به دوندگان استقامت است و میانگین ارزش‌ها در مردان، کم‌تر از ٤ تا ٧ درصد است. این میزان برای بازیکنان فوتبال بالاتر است. برخی از پژوهندگان، حد متوسط میانگین ارزش‌ها برای بازیکنان فوتبال را از ٩ تا ١٦ درصد گزارش کرده‌اند. این درصد، در دروازه‌بان‌ها نسبت به بازیکنان دیگر بیش‌تر است، زیرا احتمالاً در بازیکنان داخل میدان، هزینهٔ متابولیک به

هنگام مسابقه و تمرینات بالاتر است. چربی بدن بازیکنان فوتبال در زمان خارج از فصل بیش‌تر می‌شود. آن‌ها به هنگام تمرینات پیش از فصل نیز در مقایسه با دیگر زمان‌ها وزن بیش‌تری از دست می‌دهند. همچنین، ممکن است وزن آن‌ها در دورهٔ بازگشت به حالت اولیه پس از آسیب‌دیدگی، به دلیل آن‌که قادر به شرکت در تمرین‌های شدید نیستند، افزایش یابد؛ مگر آن‌که غذای مصرفی‌شان را تعدیل کنند. بنابراین، زمانی که ترکیب بدن بازیکنان ارزشیابی می‌شود، باید به فعالیت عادتی آن‌ها به‌هنگام اندازه‌گیری‌ها، رژیم غذایی و مرحلهٔ فصل رقابتی‌شان توجه شود.

روش برآورد یا اندازه‌گیری «چربی زیر پوستی» یا درصد چربی بدن نیز باید در زمان تفسیر مشاهدات مورد توجه قرار گیرد. چربی بدن (یا چربی زیرپوستی) روش غیرمستقیمی در آزمودنی‌های زنده است. چربی بدن ممکن است با استفاده از شاخص‌های شیمیایی، مثل سنجش آب کل بدن یا پتاسیم کل بدن نیز برآورد شود. این روش‌ها برای برآورد چربی بدن بازیکنان فوتبال کم‌تر کاربرد دارد و وسایل آن، به راحتی در دسترس نیست. وانگهی، روش‌های تصویرسازی پزشکی در مورد گروه‌های ورزشی، غیرعملی است و انجام رادیوگرافی با «عکس‌برداری از لایه‌های مختلف بدن» به وسیلهٔ کامپیوتر در دفعات متعدد، بی‌فایده است. «تصویرسازی میدان مغناطیسی (MRI)» چنین مشکلی ندارد، اما پرهزینه است و همین موضوع، مانع بزرگی برای استفادهٔ روزمره از آن است. ابزارهای قابل حمل مثل «تجزیه و تحلیل فشارهای بیوالکتریکی»

و «تأثیر متقابل مادون قرمز» برای استفادهٔ همگانی، به اندازهٔ کافی روایی نیافته است. روش مرجع علمی قابل قبول برای برآورد چربی بدن، روش وزن‌کشی در زیر آب است؛ اما استفاده از این روش برای بازیکنان فوتبال، به‌ویژه در شرایط میدانی میسر نیست.

آسان‌ترین روش برای به دست آوردن یافته‌هایی دربارهٔ ترکیب بدن، عبارت است از «ارزشیابی ضخامت چربی زیرپوستی» که به وسیلهٔ دستگاهی به نام کالیپر انجام می‌شود. اندازه‌گیری باید به کوشش متخصص ماهر و ورزیده‌ای انجام شود؛ نقاط صحیح برای اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرپوستی باید شناسایی شود و وسایل دقیق و مناسبی به کار روند.

شیوه و نقاط مختلفی برای اندازه‌گیری وجود دارد؛ در یکی از آن‌ها پنج نقطهٔ آناتومیکی برای اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرپوستی توصیه می‌شود که عبارت‌اند از: ناحیهٔ دوسر بازو، سه‌سربازو، تحت کتفی و فوق خاصره‌ای، و جلوی ران. اعداد اندازه‌گیری‌شدهٔ مربوط به پنج نقطه باید با هم جمع شوند. عدد به دست‌آمده، شاخصی از چربی زیرجلدی به شمار می‌آید؛ زیرا یافته‌های ضخامت چربی زیرپوستی، نشانه‌هایی از تغییرات در ترکیب بدن را فراهم می‌آورند.

نتایج برخی از اندازه‌گیری‌های مربوط به قامت و تودهٔ بدن بازیکنان شاخص فوتبال در سال‌های مختلف نشان می‌دهد که بازیکنان دارای جثهٔ کاملاً معمولی‌اند. مسئله‌ای که در این نوع گزارش‌ها جلب توجه می‌کند، تمایل اعداد به سمت بازیکنان بلند قامت‌تر، سنگین‌تر و عضلانی‌تر

FizFootball.indd 48 10/14/2008 7:14:00 PM

است. درصد چربی به صورت میانگین بین ۸ تا ۱۲ درصد است که البته دروازه‌بانان بیش‌ترین میزان چربی را در خود نشان می‌دهند. چنین می‌نماید که اندازهٔ جثه، شاخص مناسبی برای پیش‌بینی موفقیت بازیکن نیست، چرا که تنها حدود ۲۵ درصد از اطلاعات لازم برای پیش‌بینی موفقیت، به جثه مربوط می‌شود و می‌توان ۱۰ درصد را هم به چگالی بدن اختصاص داد. با این همه، همیشه کارشناسان مجرب و کار آزموده‌ای هستند که می‌توانند بر اساس برخی ابعاد جثهٔ ورزشکار (مثل سایز پا، پرانتزی بودن پا، اندازه و شکل عضلات چهارسر) موفقیت وی را در فوتبال پیش‌بینی کنند.

قدرت عضله

برای ارزشیابی قدرت و توان عضلهٔ بازیکنان فوتبال، آزمون‌های گوناگونی به کار می‌روند؛ از جمله آزمون‌های اجرای فعالیت (فوتبال)، اندازه‌گیری قدرت ایزومتریکی (ایستا)، آزمون‌های سنجش اندازه‌های دینامیکی (پویا) با استفاده از وسیلهٔ ایزوکینتیکی متصل به کامپیوتر. همچنین، آزمون‌هایی برای سنجش بازده توان غیرهوازی، بر اساس اجرای کوتاه‌مدت روی سکوی نیرو طراحی شده‌اند که این وسیله نیز بر اساس بازی فوتبال ابداع شده است.

قدرت اندام‌های پایینی (پاها) از مسائل مورد توجه در فوتبال است؛ گروه‌های عضلانی چهارسر رانی، همسترینگ و سه‌سر بازو برای پریدن، ضربه زدن، تکل کردن، چرخیدن و تغییر فضا، باید نیروی زیادی تولید

کنند. توانمند بودن به منظور ادامه یافتن انقباض‌های نیرومند نیز در حفظ تعادل و کنترل اهمیت دارد.

قدرت ایزومتریک برای حفظ تعادل بازیکن بر روی زمین‌های لغزنده و همچنین، برای کنترل هرچه بهتر توپ از اهمیت بسیاری برخوردار است. دروازه‌بان‌ها برای اجرای بهتر مهارت‌های‌شان، به قدرت همهٔ گروه‌های عضلانی وابسته‌اند. در بازیکنان داخل میدان، عضلات ناحیهٔ کمر، تاکننده‌های ران و پلانتار فلکسورها (بازکننده‌های مچ پا) و دورسی فلکسورها (خم‌کننده‌های مچ پا) بیش‌تر از دیگر عضلات به کار می‌روند. پرتاب‌ها مستلزم قدرت بالاتنه‌اند و قدرت تاکننده‌های گردن در ضربات نیرومند سر به توپ، اهمیت فراوانی دارند.

برخورداری از حد متوسطی از قدرت بالاتنه، حداقل نیاز هر بازیکن فوتبال است تا بتواند در میدان از توپ محافظت کند و آن را به راحتی از دست ندهد.

اغلب بازیکنان فوتبال از قدرت عضلانی ایزومتریکی اندکی بیش از حد متوسط برخوردارند. این پدیده چه‌بسا از توجه ناکافی به تمرین‌های مقاومتی در برنامه‌های عادی تمرینی ریشه می‌گیرد. وانگهی، قدرت ایزومتریک ممکن است در شرایط دینامیکی به کار نیاید و در نتیجه، نتواند به تولید نیرو کمکی کند. این موضوع حتی ممکن است کارآیی عضله را به هنگام بازی به خوبی برآورده نکند.

سازوکارهای پیچیده‌تر، امکان اندازه‌گیری انقباض‌های عضلانی به صورت اسنتریک و همچنین شکل‌های کانسنتریک و ایزومتریک را میسر

می‌سازند. در کارهای استنریک، نیروی حاصل از عضله در برابر نیروی تولیدشده توسط ماشین مقاومت می‌کند. در این فرایند بر طول عضله افزوده می‌شود و از این رو، باعث ایجاد یک انقباض استنریک می‌شود.

آزمون‌های ایزوکینتیک بازیکنان فوتبال، تقریباً همگی بر گروه‌های عضلانی اندام پایینی متمرکزند. اگرچه قدرت بازکنندگی زانو در انقباض‌های کانسنتریک به نحوهٔ ضربه زدن بستگی دارد، اما برای قدرت تاکنندگی زانو در انقباض استنریک، رابطهٔ بالاتری گزارش شده است. برخورداری ازعضلات همسترینگ قوی، به‌ویژه در روش‌های استنریک، عامل مهمی در بازی فوتبال به شمار می‌رود.

نبود تعادل بین قدرت عضلات گروه همسترینگ و چهارسر رانی، احتمالاً بازیکنان فوتبال را مستعد آسیب‌دیدگی می‌کند. در سرعت‌های پایین و در شرایط ایزومتریک، نسبت تاکننده‌ها به بازکننده‌های زانو ۶۰ تا ۶۵ درصد توصیه می‌شود. این نسبت با سرعت‌های زاویه‌ای بالاتر دستگاه‌های موجود تجاری افزایش می‌یابد؛ البته پایایی اندازه‌گیری، در سرعت‌های زیاد کاهش می‌یابد. سنجش قدرت ایزوکینتیک امکان مقایسهٔ پاهای چپ و راست را میسر می‌سازد و در نتیجه، عدم تعادل عضله شناسایی می‌شود. این سخن بدان معناست که احتمال وقوع آسیب‌دیدگی در اندام ضعیف‌تر، بیش‌تر است.

نتایج آزمون در کنترل دوبارهٔ بازیافت قدرت عضله با استفاده از طرف آسیب‌ندیده به عنوان مرجع مقایسه، حائز اهمیت است. این مقایسه برای شناسایی عدم تقارن یا ضعف در اندام هر بازیکن، مهم‌تر

FizFootball.indd 51 10/14/2008 7:14:01 PM

از مقایسه بین تیم‌ها و اعضای آن‌هاست.

به هر روی، روش‌های بسیاری برای اندازه‌گیری قدرت در دسترس است (قدرت گرفتن[1]، حد بیشینهٔ انقباض داوطلبانه، اندازه‌گیری ایزوکینتیک[2]، اندازه‌گیری انقباض برونگرا[3])، اما هیچ کدام از این روش‌ها به میزان کافی در تحقیقات فوتبال به کار نرفته‌اند تا بتوانند تصویر واضحی از بازیکنان فوتبال به دست دهند. با این همه، بر اساس اطلاعات محدود موجود، دروازه‌بانان و مدافعان فوتبال قدرت عضلات چهارسر بیش‌تری دارند و بازیکنان فوتبال به طور کلی، نسبت قدرت عضلات همسترینگ به عضلات چهارسر (به صورت ایزوکنتیک) بیش‌تری را در مقایسه با گروه‌های کنترل دارند. مربیان بدنساز تیم‌ها بر این باورند که در ۳۰ تا ۶۰ درجه بر ثانیه، نسبت گشتاور به توده باید از یک تجاوز کند تا بتواند محافظت کافی را در مقابل مصدومیت زانو فراهم آورد. اغلب فوتبالیست‌ها واجد این شرط‌اند. دیگر شاخص‌های تعادل بین پاها و بین عضلات یک پا نیز در بازیکنان فوتبال نتایجی در محدودهٔ طبیعی- از لحاظ کلینیکی- ارائه می‌دهند. به نظر می‌رسد تولید گشتاور با سرعت زیاد، رابطهٔ مستقیمی با سرعت و مسافت ضربه با پا دارد.

توان بی‌هوازی

بازیکنـــان فوتبال به تولیـــد بازده توانی بالا نیـــاز فراوانی دارند و گاهی

---

۱. Grip
۲. Isokinetic
۳. Eccentric

ناگزیرنـد کـه این تـوان را پس از اسـتراحت کوتاهی دوبـاره به کار گیرند. شکسـته شدن فسـفاژن‌های پرانرژی موجود در عضلات همراه با گلیکولیزی بی‌هوازی، کمک می‌کند تا توان بیشـینهٔ بازیکن گسترش یابد. در شـروع تمریـن و ورزش، این مواد (ATP، کراتین فسـفات و گلیکـوژن) برای سـوختن در عضله به کار می‌رونـد و به تولید کار غیرهوازی زیادی می‌انجامند. بازده توان بیشـینه از رهگذر آزمون دوی پلکانی «مارگاریا و نظیر آن» محاسـبه می‌شـود. اندازه‌گیری بازده توان بیشـینه در این آزمون، از مدت زمانی به دست می‌آید که بازیکن فاصلهٔ عمودی بین دو گام را روی پلکان می‌پیماید.

حداکثر توانایی برای تولید توان عضلانی می‌تواند به عنوان پاسخی به پریدن روی یک سکوی نیرو، اندازه‌گیری شود. این روش اندازه‌گیری مستلزم استفاده از ابزارهای گران‌قیمت و پیچیده‌ای است که برای ارزشیابی‌های روزانه، مقرون به صرفه نیستند و دسترسی به آن‌ها مشکل است. بازده توانی در پرش عمودی، با اطلاع از وزن بدن آزمودنی، مسافت عمودی‌ای که وزن بدن جابه‌جا شده، و همچنین زمان پرواز، قابل محاسبه است. مسافت عمودی خود به تنهایی، شاخص خوبی از کارآیی عضلانی است، زیرا کار انجام‌شدهٔ مکانیکی را نشان می‌دهد.

بـرای اندازه‌گیری بازده توانـی به هنگام پریـدن، روش دیگری را نیـز ارائه کرده‌اند. در این روش، عمل پریدن برای یک دورهٔ مشـخص زمانی که معمولاً بین ۱۰ تا ٦۰ ثانیه اسـت، پیوسـته تکرار می‌شـود و بالاترین زمان و تواتر پرش، به عنوان رکورد ثبت می‌شود. پرش‌ها روی

صفحهٔ حساس به ضربه (تماس) که متصل به یک زمان‌سنج است، انجام می‌شود. بازده توانی با اطلاع از وزن بدن آزمودنی و زمان بین تماس‌های روی صفحه برآورد می‌شود. اجرا را می‌توان در بخش‌های گوناگون یک دقیقه آزمون مقایسه کرد و همچنان که آزمون به پیش می‌رود، تاب آوردن در مقابل خستگی به عنوان شاخصی از ظرفیت گلیکولیتیک غیرهوازی در نظر گرفته می‌شود.

بازیکنان فوتبال باید برای تکرار فعالیت‌های انفجاری سریع که توسط گلیکولیز بی‌هوازی حمایت می‌شود، آماده باشند؛ زیرا در بازی فوتبال، ظرفیت غیرهوازی بالا اهمیت زیادی دارد. آزمون وین گیت شامل ۳۰ ثانیه فعالیت با حداکثر تلاش روی یک دوچرخهٔ کارسنج است و نزد بسیاری از کارشناسان، این آزمون برای اندازه‌گیری توان و ظرفیت غیرهوازی کاملاً مناسب است. اندازه‌گیری توان تولیدی و ظرفیت غیرهوازی بر روی تردمیل، برای بازیکنان فوتبال مناسب‌تر است.

بازده توان را می‌توان با دویدن سریع بازیکن به روی تردمیلی که بر اساس توان بازیکن تنظیم شده است، اندازه گرفت. سرعت تسمه با تلاش آزمودنی تعیین می‌شود و این کار بدان معناست که هرچه تلاش ورزشکار بیش‌تر شود، سرعت تسمه نیز به همان نسبت افزایش می‌یابد. کارهای انفجاری، ممکن است مثلاً در یک دورهٔ ٦ ثانیه‌ای به طور مکرر اجرا شود و نیمرخ‌های توان در دوره‌های بازیافت مختلف تعیین شود. مربیان معمولاً با انجام فعالیت‌های کوتاه‌مسافت، توانایی اجرای تمرین بسیار شدید را در بازیکنان‌شان ثبت می‌کنند.

آزمون‌های مختلفی برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی طراحی شده است. مولفهٔ بی‌اسیدلاکتیکی را می‌توان از طریق پرش عمودی استاندارد، تخمین زد. ارتفاع بین ۵۰ تا ٦۵ سانتی‌متر، نتایجی‌اند که برای ورزشکاران دانشگاهی، حرفه‌ای و بازیکنان تیم‌های ملی ثبت شده‌اند (به جدول ٤ مراجعه کنید). آزمون پله‌نوردی مارگاریا کالامن[۱] در اعضای تیم‌های ملی ایالات متحد در رده‌های سنی مختلف انجام شده و نتایجی بین ۱۷۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم بر ثانیه ثبت شده است. بر اساس جداول منتشر شده، این مقادیر در واقع برای رده‌های سنی مربوط، مقدار میانگین تلقی می‌شوند. نتایج یک آزمون زمان‌بندی‌شدهٔ پرش دو طرفه (به منظور ارزیابی ظرفیت بی‌هوازی اسید لاکتیک) به صورت مقادیر ۲۱ تا ۲۳ w/kg برای ورزشکاران حرفه‌ای و دانشگاهی امریکا به دست آمد که این نتایج برای رشته‌های دیگر مثل والیبال و بسکتبال و همچنین دانشجویان رشتهٔ تربیت بدنی نیز صادق است. آزمون ۳۰۰ متر شاتل ران (به جدول ٤ مراجعه کنید)، راهی دیگر برای آزمون به اصطلاح ظرفیت عملکرد لاکتیکی ورزشکاران است. با انجام آزمون رکاب زدن سرعتی، با استفاده از دوچرخهٔ کارسنج، توان‌های خروجی ۱۳ تا ١٤ w/kg هم برای فوتبالیست‌ها تعیین شده‌اند.

دویدن سریع فوتبالیست‌ها به روی تردمیل تا حد تحلیل رفتن و خستگی کامل، مقدار لاکتاتی بیش از ١٤ میلی‌مول بر لیتر تولید می‌کند که این میزان با مقادیر مربوط به ورزشکاران دیگر رشته‌های استقامتی تفاوتی ندارد.

---

۱. Margaria– Kalaman

جدول ۵. نتایج چند آزمون برای فوتبالیست‌های زن و مرد در سنین مختلف

جنس و سن بازیکن	سرعت (m/s)	پرش عمودی (cm)	چابکی ایلنوی (cm)	۳۰۰ متر رفت و برگشت (S)	آزمون بازیافت متناوب یویو (m)[۳]
زنان	۵/۶۴	۴۰/۲۶		۷۶/۲۶	۵۲۸
زیر ۱۲	۵/۵۹	۴۰/۸۴	۱۸/۷۱	۷۸/۳۶	۵۳۰
زیر ۱۳	۵/۹۷	۴۲/۸۲	۱۹/۱۱	۷۵/۶۴	۵۸۶
زیر ۱۴	۵/۸۲	۴۴/۸۹	۱۷/۷۹	۷۳/۸۸	۷۵۶
زیر ۱۵	۶/۰۷	۴۵/۵۴	۱۸/۶۲	۷۵/۸۱	۶۲۴
زیر ۱۶	۶/۱۳	۴۹/۵۶	۱۸/۵۹	۷۴/۰۸	۶۳۴
زیر ۱۷	۵/۹۷	۴۳/۰۵	۱۹/۲۲	۷۵/۱۷	۶۳۴
ملی زیر ۲۰ مردان	۷/۲۱	۵۲/۳۹	۱۶/۴۴	۶۴/۶۵	۱۵۵۴
زیر ۱۳	۵/۸۹	۴۷/۲۴	۱۷/۵۹	۷۵/۲۵	۶۴۴
زیر ۱۴	۶/۶۵	۵۳/۸۰	۱۷/۵۲	۷۵/۲۵	۹۰۷
زیر ۱۵	۶/۲۴	۶۱/۰۰	۱۷/۸۶	۶۸/۵۶	۸۶۸
زیر ۱۶	۷/۰۳	۶۵/۲۰	۱۶/۳۸	۶۶/۲۲	۹۸۲
ملی زیر ۱۶	۷/۵۵	۶۱/۰۰	۱۵/۰۶	۶۳/۴۶	۱۴۲۰
ملی زیر ۱۷	۷/۷۸	۶۵/۲۸	۱۵/۰۰	۶۱/۲۸	۴۸۵
ملی زیر ۲۰	۸/۷۷	۶۶/۳۴	۱۴/۷۸	۶۲/۹۴	۶۴۴
ملی زیر ۲۳	۹/۵۴	۷۰/۳۶	۱۵/۳۰	۶۴/۴۰	۷۲۰

نتایج تحقیقات نشان می‌دهند که بازیکنان فوتبال تا حدی توانایی بافر کردن لاکتات تولیدشده را دارند، اما ظرفیت آن‌ها در مقایسه با

FizFootball.indd 56 10/14/2008 7:14:01 PM

ورزشکاران رشته‌های با شدت بسیار بالا، مثل دوی ۴۰۰ متر، استثنایی نیست.

آمادگی هوازی

سیستم هوازی، منبع اصلی تولید انرژی در جریان بازی و مسابقهٔ فوتبال است. این موضوع توسط اندازه‌گیری پاسخ‌های فیزیولوژیک به هنگام بازی و به وسیلهٔ ویژگی‌های متابولیک عضلات بازیکنان فوتبال– هر دو – نشان داده می‌شود. حد بالای توانایی بدن برای مصرف اکسیژن، به وسیلهٔ اکسیژن مصرفی بیشینه یا VO_2max نشان داده می‌شود. VO_2max نمایانگر تلفیقی از کار فیزیولوژیک ریه‌ها، قلب، خون و عضلات فعال است.

عملکرد ریه با اسپیرومتری تنفس اندازه‌گیری می‌شود. ارزش‌های عملکرد ریه‌ها در بازیکنان فوتبال بیش‌تر از آن است که از اندازه‌های آنتروپومتریک برآورد می‌شود. این موضوع از ویژگی‌های اغلب ورزشکاران است که در آن‌ها عملکرد ریوی معمولاً عامل محدودکنندهٔ اجرای هوازی بیشینه نیست، اما کاربرد اصلی اسپیرومتری تنفس به تنهایی عبارت است از «ردیابی هرگونه اختلال در ریه‌ها».

سازوکار انتقال اکسیژن، بر اثر ظرفیت حمل اکسیژن خون تحت تأثیر قرار می‌گیرد. برونده بیشینهٔ قلبی و ظرفیت حمل اکسیژن خون، مقدار اکسیژن تحویلی به سلول‌های عضلهٔ فعال را تعیین می‌کند. این موضوع در مورد بازیکنان فوتبال مهم است، زیرا در تولید انرژی، از

سیستم هوازی سهم زیادی دارد. ظرفیت حمل اکسیژن از راه غلظت هموگلوبین موجود در خون (که پیوند O_2 را در سلول‌های قرمز خون تحت تأثیر قرار می‌دهد) و حجم خون تعیین می‌شود. بنابراین، هموگلوبین سراسر بدن با اکسیژن مصرفی بیشینه رابطهٔ نزدیکی دارد. حجم خون و هموگلوبین تمام بدن در ورزشکاران ورزیدهٔ استقامتی نسبت به غیر ورزشکاران تقریباً ۲۰ درصد بیش‌تر است. غلظت هموگلوبین و هماتوکریت (درصد حجم اشغال‌شدهٔ خون به وسیلهٔ سلول‌های قرمز) در عموم بازیکنان فوتبال در دامنهٔ طبیعی، متمایل به حد پایین است. آزمون‌های خونی در اغلب موارد حاکی از آنمی (کم‌خونی) یا کمبود ذخیرهٔ آهن در بازیکنانی است که عملکردشان در تمرین کم‌تر از حد انتظار بوده است.

مقدار خون تحویل‌شده به عضلات فعال در جریان تمرین شدید، به برونده قلبی وابسته است. این امر نتیجهٔ عملکرد حجم ضربه‌ای و تواتر قلبی است. تواتر بیشینهٔ قلبی بر اثر تمرین افزایش نمی‌یابد و خود به تنهایی، شاخص آمادگی به شمار نمی‌رود. بزرگ‌تر شدن قلب و کارآمدی بیش‌تر آن به عنوان یک پمپ، پاسخ قلب به تمرین‌های شدید است. حجم حفره‌های قلب (به‌ویژه بطن چپ) بر اثر تکرار تحریکات برخوردار از اضافه بار- مثل دوی استقامتی- افزایش می‌یابد؛ در حالی که دیواره‌های قلب ضخیم می‌شوند و ممکن است قدرت آن به دلیل تحریک فشاری زیاد شود. هیپرتروفی (بزرگ شدن) عضلهٔ قلبی باعث بیش‌تر شدن حجم ضربه‌ای می‌شود و بزرگ‌تر شدن بطن چپ سبب

می‌شود تا این بطن پیش از انقباض‌های قلبی، از خون بیش‌تری پر شود. این دو تغییر ارزشمند باعث کم‌تر شدن تواتر قلبی در حالت استراحت می‌شود. تغییرات یادشده در بازیکنان ورزیدهٔ حرفه‌ای فوتبال مشهود است. تواتر قلبی استراحتی برای بازیکنان لیگ انگلستان (۱±)۴۸ ضربه در دقیقه گزارش شده است.

میانگین ارزش‌های اکسیژن مصرفی بیشینه برای بازیکنان سطح عالی فوتبال زیاد است و این موضوع، از این دیدگاه که «توان هوازی سهم بسیاری در بازی فوتبال دارد»، حمایت می‌کند. این ارزش‌ها هرگز به همان مقداری که در ورزش‌های کاملاً تخصصی استقامتی گزارش شده‌اند، مانند دو و اسکی صحرانوردی، (بیش‌تر از ۸۰ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه) نمی‌رسند. ارزش‌ها برای بازیکنان نخبه، بین ۵۵ تا ۷۰ میلی‌لیتر برای هر کیلوگرم در دقیقه گزارش شده‌اند. البته در سطح عالی فوتبال و زمانی که بازیکنان در اوج آمادگی به سر می‌برند، مقادیر بالاتر مشاهده شده است.

هرچند ارزش‌های اکسیژن مصرفی بیشینه ممکن است به دلیل تفاوت‌های موجود در استانداردهای بازی و برنامه‌های تمرینی تحت تأثیر قرار گیرد، از مرحلهٔ فصل نیز باید مد نظر باشد. اکسیژن مصرفی بیشینهٔ بازیکنان حرفه‌ای فوتبال، پیش از فصل و هنگامی که بر تمرینات هوازی تأکید می‌شود، گسترش معناداری می‌یابد. تأکید بیش‌تر بر گسترش اکسیژن مصرفی بیشینه تنها اندکی بر کیفیت بازی می‌افزاید. زمانی که دو تیم با مهارت‌های یکسان با هم مبارزه می‌کنند،

تیمی که از آمادگی هوازی بالاتری برخوردار است، می‌تواند مسابقه را با آهنگ سریع‌تری در سرتاسر مسابقه به پیش ببرد. در پژوهشی که بر روی بازیکنان مجارستانی انجام شد، بین رده‌بندی تیم‌ها در پایان فصل دستهٔ اول و اکسیژن مصرفی بیشینه، رابطهٔ بالایی به دست آمد. میانگین ارزش‌ها برای تیم‌های ردهٔ اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ٦٦/٦، ٦٤/٣، ٦٣/٣ و ٥٨/١ میلی‌لیتر برای هر کیلوگرم در دقیقه بود. عواملی همچون پایداری در تیم و آسیب ندیدن، هم به حفظ اکسیژن مصرفی بیشینه هم عملکرد تیم، هر دو مستقل از یکدیگر، کمک می‌کند.

اکسیژن مصرفی بیشینه با توجه به جایگاه بازیکن فرق می‌کند؛ البته مشروط بر آن که بتوان نقش‌ها را به روشنی از یکدیگر باز شناخت. هنگامی که بازیکنان لیگ انگلستان به شیوه‌های بازی ٤-٣-٣ و ٤-٤-٢ تقسیم شدند، ارزش توان هوازی بازیکنان خط میانی نسبت به بازیکنان دیگر پست‌ها بیش‌تر بود؛ اما این ارزش در مدافعان کناری و مهاجمان متوسط بود. مدافعان وسط هم نسبت به دیگر بازیکنان داخل میدان، غالباً ارزش‌های نسبی کم‌تری داشتند. در یک بازی، بین اکسیژن مصرفی بیشینه و مسافت پیموده‌شده رابطهٔ معناداری به دست آمد ($r=0/67$). این یافته، گواهی بر مقدار کار زیاد بازیکنان خط میانی است که بین مدافعان و مهاجمان قرار دارند. دروازه‌بان‌ها در قیاس با مدافعان وسطی، ارزش‌های اکسیژن مصرفی بیشینهٔ کم‌تری دارند. دیگر پژوهش‌ها نیز این موضوع را تأیید کرده‌اند و نتایج حاصل، با توجه به ارزش‌های

بالایی که برای درصد چربی دروازه‌بان‌ها به دست آمده، تقویت شده است. چهار دروازه‌بان تیم ملی آلمان، ارزش‌هایی معادل (۱/۲+) ۵٦/۲ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه داشتند؛ در حالی که این مقدار برای کل تیم معادل (٤/۵)+٦۲ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه بود. اکسیژن مصرفی بیشینهٔ ۱۹ بازیکن حرفه‌ای لیگ دسته اول پرتغال برابر با (۷/۷+) ۵۹/٦ میلی‌لیتر برای هر کیلوگرم در دقیقه گزارش شده است. میانگین ارزش‌ها برای دروازه‌بانان و مدافعان مرکزی، کم‌تر از این مقدار بوده است، اما در بازیکنان خط میانی و مهاجمان، میزان بالای ٦۰ میلی‌لیتر برای هر کیلوگرم در دقیقه ثبت شده است.

جدول ٦، توان هوازی را بر اساس سال‌های مختلف نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد که اکسیژن مصرفی بیشینه حدود ۵۵ تا ٦۵ ml/kg/min حد قابل قبول باشد که این مقدار نسبت به دونده‌ها، دوچرخه‌سواران و اسکی‌بازان برجسته بسیار پایین است. سطح بازی و اختلاف حاصل از جدیت در تمرین هم در اکسیژن مصرفی بیشینه منعکس می‌شوند؛ به این صورت که بازیکنان غیرحرفه‌ای از این نظر در سطح بسیار پایین‌تری نسبت به بازیکنان نخبه قرار دارند. (جدول ۷). اگرچه میزان توان هوازی لازم در فوتبال، نسبت به میانگین برخی از رشته‌های ورزشی دیگر، متوسط به شمار می‌رود، اما باز هم این مقدار در مقایسه با شاخص‌های کل جمعیت انسانی، بالا و مناسب است؛ داده‌ها و اطلاعات اندکی منتشر شده‌اند که پیشنهاد می‌کنند بهبود VO_2max یا آستانهٔ بی‌هوازی، عملکرد دویدن فوتبالیست‌ها

FizFootball.indd 61 10/14/2008 7:14:02 PM

را بهبود می‌بخشد. افزون بر این، اطلاعات بسیار کمی در دست است که تأییدکنندهٔ بهبود نتایج داخل زمین- مثل نسبت گل‌های خورده به گل‌های زده، امتیاز کسب شده در هر بازی (۳ امتیاز برای برد، ۱ امتیاز برای تساوی و صفر امتیاز برای باخت)- در اثر بهبود و افزایش استقامت باشند. در بازی فوتبال، متغیرهای بسیار زیادی (مثل سطح زمین، محیط، حریفان و شیوهٔ بازی خود بازیکنان) هستند که باور به ادعای یادشده را سخت می‌کنند؛ اما به طور شهودی و غیرمستدل، به‌نظر می‌رسد که هرچه استقامت بیش‌تر باشد، کار انجام‌شده و به دنبال آن فرصت‌های گل و گل‌های به ثمر رسیده، به‌ویژه در نیمهٔ دوم، بیش‌تر می‌شوند. اطلاعات به دست‌آمده از اروپای شرقی، نشان می‌دهد که رده‌بندی نهایی تیم‌ها در پایان یک فصل سراسر از رقابت، کاملاً مشابه VO_2max آن‌هاست؛ به گونه‌ای که قهرمان‌های لیگ‌ها بیش‌ترین توان هوازی میانگین را دارا هستند.

جدول ٦. اندازه بدن و توان هوازی بازیکنان فوتبال در سالهای مختلف

سال	قد (cm)	وزن (kg)	درصد چربی	ml/kg/) (min
۱۹۷۳	۱۷٤/٦	٦۹/٤	۱۲/٤	٥۷/۸
۱۹۷٥	۱۷٦/۳	۷۱/۳	۱٤/۹	٦۲
۱۹۷٦	۱۷٦/۳	۷٥/۷	۹/٦	٥٦/۱
۱۹۷۸	۱۷۸/۳	۷۲/۳	۹/٤	٦۱/۸
۱۹۸٤	۱۷۷/۳	۷٤/٥	۱۰	٥۷/٤
۱۹۹۱	۱۸۰/٤	۷٥	۱۰	٦۲

البته اگر مسافت دویدن در یک بازی فوتبال را مرتبط با VO_2max بدانیم، باید گفت که میانگین‌های یاد شده برای بازیکنان کشورهای صاحب فوتبال (حدود ۱۵ کیلومتر) در مقایسه با موارد مربوط به ایران (حدود ۸ تا ۹ کیلومتر) می‌تواند نشان‌دهندهٔ تأثیر عملکرد هوازی فوتبالیست‌ها در سرنوشت بازی آن‌ها باشد.

جدول ۷. توان هوازی بر اساس چند سطح بازی (میلی لیتر / کیلوگرم / دقیقه)

تیم ملی	٦٣
حرفه‌ای	٦٩/٢
جوانان نخبه	٦٨/٨
لیگ دسته دوم	٥٢/١
آماتور محلی	٥٠
جوانان	٤٨/٤

ورزشکاران و به‌ویژه فوتبالیست‌ها به علاقه نداشتن به حضور در آزمایشگاه مشهورند و ترجیح می‌دهند آمادگی‌شان در داخل زمین اندازه‌گیری شود. روشی بسیار رایج برای تعیین استقامت، دویدن ۱۲ دقیقه‌ای است. میانگین مسافت ورزشکاران حرفه‌ای و نخبه در این آزمون حدود دو مایل در ۱۲ دقیقه است و در واقع باید بتوانند سرعت ٦ دقیقه / مایل را به عنوان مدرکی برای اثبات برخورداری از آمادگی استقامت مناسب، به منظور بازی در سطح حرفه‌ای و دانشگاه‌ها حفظ کنند. دیگر روش‌های مناسب هم می‌توانند بر اساس نیازهای هر رشتهٔ

FizFootball.indd 63 10/14/2008 7:14:02 PM

ورزشی طراحی شوند که معمولاً شامل دویدن در مسیرهای منطبق بر الگوهای دویدن از پیش تعیین‌شده هستند. این گونه مسیرها معمولاً کل زمین را دربرمی‌گیرند و کامل کردن آن‌ها حدود ۱۰ تا ۱۵ دقیقه به درازا می‌کشد و ممکن است در طی کردن آن‌ها از توپ استفاده بشود یا نشود.

اجرای آزمون‌های مکرر می‌تواند کافی و مناسب بودن آمادگی را برای بازگشت به میادین، پس از مصدومیت نیز تأیید کند.

اخیراً دویدن ۲۰ متر رفت و برگشت[1] به همت کانادایی‌ها برای اندازه‌گیری گستردهٔ آمادگی رایج شد و برای رشته‌های مختلف از جمله فوتبال، اصلاح و تعدیل شده است. نوعی آزمون با فعالیت‌های متناوب در این کشور و اروپا به کار رفته است. این آزمون شامل دویدن به صورت رفت و برگشت در یک مسیر ۲۰ متری است که سرعت در آن با یک نوار صدا تعیین و کنترل می‌شود. پس از هر دفعه دویدن یک توقف ۱۰ ثانیه‌ای انجام می‌گیرد. سرعت تا جایی افزایش می‌یابد که ورزشکار دیگر قادر به دویدن با سرعت بیش‌تر نباشد. نتایج این عمل برای گروه‌های سنی مختلف در جدول ٤ آمده است. اگرچه جامعهٔ فوتبال هیچ آزمونی را ویژهٔ فوتبال طراحی نکرده است، اما آزمون یادشده روز به روز در این زمینه متداول‌تر می‌شود. برای آشنایی با دیگر آزمون‌ها به بخش مربوط در این نوشته مراجعه شود.

۱. Shuttle Run

FizFootball.indd 64 10/14/2008 7:14:02 PM

انواع تارهای عضله

ویژگی‌های اجرایی عضلهٔ بازیکنان فوتبال در بسیاری از موارد از راه انواع تارها مشخص می‌شود. تارهای عضلانی، به تارهای تند انقباض (FT) یا کند انقباض (T)- که مبتنی بر سرعت واکنش در برابر تحریک است- طبقه‌بندی می‌شوند.

آنچه برای بازی فوتبال ضروری است، استمرار تلاش بدنی، هرچند ناپیوسته، برای بیش‌تر از نود دقیقه است که برخی از این تلاش‌ها، خیلی هم شدید هستند. هرچند که نیمرخ فعالیت با ویژگی‌های تارهای عضلانی کند انقباض و تند انقباض- هر دو- سازگار است، ولی انتظار می‌رود که در بازیکنان سطوح عالی، ترکیب متعادلی از انواع تارهای عضلانی وجود داشته باشد. ۱۰/٦±۵۹/۸ درصد از تارهای عضلانی عضلهٔ پهن جانبی بازیکنان باشگاه‌های حرفه‌ای سوئد، از نوع تارهای تند انقباض بوده است. ناحیه‌ای که به تارهای تندانقباض اختصاص دارد، در این بازیکنان ۱۰/٦±۵٦/٦ درصد و نسبت میانگین ناحیهٔ اختصاصی (سطح مقطع) تارهای FT به تارهای ST، برابر با ۰/۲۲±۱/۲۸ است. این یافته‌ها نشان می‌دهند که ویژگی تارهای عضلانی بازیکنان فوتبال به ورزشکاران سرعتی نزدیک‌تر است تا ورزشکاران استقامتی؛ با این همه، تفاوت فراوانی در تیم‌های فوتبال مشاهده می‌شود و درصد تارهای FT از ٤۰/۸ تا ۷۹/۱ درصد گزارش شده است. انتظار می‌رود نوع تارهای عضلانی دروازه‌بانان و مدافعان میانی

که در آن‌ها نیمرخ غیرهوازی کارآیی جسمانی برجسته‌تر است، به سود تارهای FT باشد.

مطالعهٔ آنزیم‌های اکسیداتیو عضلات دوقلوی بازیکنان فوتبال، نمای متفاوتی ارائه می‌دهد. میزان نسبی تارهای ST (گونهٔ ۱)، FTa (گونهٔ IIa) و FTb در چهار بازیکن حرفه‌ای دانمارکی به ترتیب ۵۵/۹ (با دامنهٔ ٤٨ تا ٣٦/٦)، ٣٩/٨ (با دامنهٔ ۳۳ تا ٤٦/٥) و ٤/٤ (با دامنهٔ ۳ تا ۵/۵) درصد بوده است. پس از سه هفته بی‌تمرینی، کاهش وسعت تنها در تارهای نوع FTa مشاهده شد که مقدار آن ناچیز و در حدود ۷ درصد بود. در تعداد مویرگ‌های احاطه‌کنندهٔ تارها نیز تنها در تارهای ST کاهشی بر اثر بی‌تمرینی مشاهده شد. فعالیت‌های برخی از آنزیم‌های اکسیداتیو[1] وابسته به میتوکندری در زمان پرتمرینی فوتبالیست‌ها با اسکی‌بازان رشتهٔ صحرانوردی مشابه بود.

بررسی‌ها توزیع نوع تارهای عضلهٔ دوقلوی هشت عضو باشگاه‌های حرفه‌ای دانمارک را به ترتیب ٤٨/٥ درصد (با دامنهٔ ٣٤/٦ تا ٦١) برای تارهای ST و ٤٤/١ درصد (با دامنهٔ ٣٢ تا ٦٤/٤) برای تارهای FTa ٧/٤ درصد (با دامنهٔ ٠/٣ تا ١٨/٧) برای تارهای FTb نشان داده‌اند.

هشت بازیکن دستهٔ دومی فنلاندی نیز به کوشش پژوهشگری به نام اسماروس مطالعه شدند. نمونه‌برداری‌های انجام‌شده بر روی عضلهٔ پهن جانبی آن‌ها، حاکی از توزیع متوسط ٤٧ درصدی برای تارهای FT

---

۱. آنزیم ۳- هیدروآسیل کوآنزیم A دهیدروژناز (HAD)

و ۵۳ درصدی برای تارهای ST است. وانگهی، نمونه‌برداری‌های پایان یک بازی نشان دادند که کاهش ذخایر گلیکوژنی عمدتاً در تارهای ST رخ می‌دهد. درصد نوع تارهای گزارش‌شده در مورد بازیکنان دانشگاهی ژاپن، بسیار نزدیک به یافته‌هایی است که در مطالعهٔ ورزشکاران کشور فنلاند گزارش شده است.

توزیع تارهای عضلانی می‌تواند نمایانگر نقش و پست بازیکن باشد و بنابراین، اعضای یک تیم ممکن است از لحاظ ترکیب عضلانی نسبتاً ناهمگون باشند. در یک بررسی آمده که درصد تارهای نوع I (٦٧ درصد) در بین بازیکنان خطوط میانی، بیش‌تر از مدافعان (٤٤ درصد) و مهاجمان (٣٨ درصد) بوده است. مدافعان از تعداد تارهای نوع IIb بیش تری در قیاس با مهاجمان (٤٠ درصد) یا بازیکنان خط میانی (١٧ درصد) برخوردار بوده‌اند. این ویژگی‌ها و مشخصات، به نیازهایی بستگی دارد که پست بازیکن می‌طلبد. توزیع نوع تار همچنین در بین عضلات اسکلتی متفاوت است. عضلهٔ دوقلو نقش مهمی در حرکت و جابه‌جایی دارد، در حالی که عضلهٔ چهارسر رانی، در زدن ضربات نیرومند پا به توپ بسیار مهم است. بنابراین، مشاهدات دربارهٔ بازیکنان فوتبال بیانگر سهم نسبتاً بالاتر تارهای FT در عضلهٔ پهن جانبی نسبت به عضلهٔ دوقلو، در مقایسه با نسبت مشاهده‌شده در دیگر جمعیت‌های ورزشی است.

جدول۸ . ترکیب تارهای عضلانی و VO۲max فوتبالیست‌ها در منابع مختلف

فوتبالیست‌ها	تعداد	عضله	نوع تار FT	نوع تار ST	VO۲max (میلی‌لیتر/ کیلوگرم/ دقیقه)	منبع
دانشگاه مالمو	۱۹	راست رانی	۵۹/۸±۱۰/۶	۴۰/۲	–	جاکوبس و همکاران (۱۹۸۲)
حرفه‌ای‌های دانمارک	۴	(IIA و IIb دوقلو)	۴۴	۵۵/۹	۶۶/۲	بانگسبو و میزانو (۱۹۸۸)
حرفه‌ای‌های دانمارک	۸	دوقلو	(IIaوIIb) ۵۱/۵	۴۸/۵	۶۰/۴±۳/۱	بانگسبو و میزانو (۱۹۹۲)
دستهٔ دوم فنلاند	۸	راست رانی (IIAوIIb)	(IIaوIIb) ۶۱/۲	۴۷±۱۳/۳	۳۶/۶±۶/۶	اسماروس (۱۹۸۰)
نیمه‌حرفه‌ای اسپانیاو ایتالیا	۸	چهارسررانی	–	IIa) و IIb (۳۸/۸	–	مونتاناری و همکاران (۱۹۹۰)
فوتبالیست های دانشگاهی ژاپن	۱۲	راست رانی	۵۵/۴	۴۴/۶	–	ریوشی و همکاران (۱۹۷۹)
تیم ملی فوتبال جوانان ایتالیا	–	چهارسر رانی (نامعلوم)	–	–	–	پارانت و همکاران (۱۹۹۲)
غیر تخصصی	–	چهارسر رانی (نامعلوم)	–	۵۶	۴۴	–
مدافعان	۱۰	چهارسر رانی (نامعلوم)	–	۳۳	۶۷	–
هافبک‌ها	۱۰	چهارسر رانی (نامعلوم)	–	۶۲	۳۸	–
مهاجمان	۱۰	چهارسر رانی (نامعلوم)	–	IIa)و (IIb	(I) نوع	–

جدول ۷ نیز اطلاعات مناسبی را برای علاقه‌مندان فراهم می‌آورد. واحد اعداد مربوط به نوع تار، درصد است که از سویی گویای وجود اختلافات جزئی در نتایج تحقیقات مختلف است و از سوی دیگر، تصویری کلی و مناسب از ترکیب تارهای عضلانی بازیکنان فوتبال به دست می‌دهد.

انعطاف‌پذیری

انعطاف‌پذیری بازیکنان فوتبال در مقایسه با ورزشکاران دیگر، هنوز جای بحث بسیار دارد. بررسی انعطاف‌پذیری لگن، کمر و همسترینگ[1] نتایجی بین ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر را نشان می‌دهد. چیزی که از این طریق نشان داده شد، این است که تدوین برنامهٔ محافظ و بازدارنده از آسیب که تمرینات انعطاف‌پذیری را نیز در بر گیرد، میزان مصدومیت فوتبالیست‌ها را کاهش می‌دهد.

چابکی

چنین می‌نماید که ویژگی «توانایی کنترل‌شدهٔ تغییر موقعیت و جهت با سرعت و دقت بسیار بالا» برای ورزشکاران رشتهٔ فوتبال و هر ورزش تیمی دیگری لازم است. با این که آزمون‌های چابکی متعددی در دست‌اند، اطلاعات کمی در این زمینه گزارش شده است. در این نمونه‌های اندک، فوتبالیست‌ها به طور معمول نتایجی

---

۱. Wells sit and reach test

در حدود ۹۹ درصد کسب کرده‌اند (آزمون دویدن چابکی ایلی نویز). باید یادآور شد که نرم‌های موجود، بر اساس ارزیابی نتایج همهٔ ورزشکاران به دست نیامده‌اند و از این رو، انتظار می‌رود که ورزشکاران فراوان دیگر رشته‌های ورزشی نیز نتایج بالایی کسب کنند. جدول ٤ نتایج این آزمون را برای کسانی با سن و توانایی‌های مختلف نشان می‌دهد.

آزمون ۲۰ یارد Pro Agility Dill[1] برای سنین مختلف به کار رفته است که البته این آزمون توانایی جداسازی بین گروه‌های سنی و سطوح مختلف بازی را ندارد. آزمون دوی چابکی ایلی نویز، که مسافت بیش‌تری را نیز شامل می‌شود، جایگزین این آزمون شده و الگوها و نتایج بیش‌تری را برای ما آشکار کرده است. فوتبالیست‌های عضو تیم ملی بسیار چابک‌اند و این ویژگی است که آن‌ها را از دیگر ورزشکاران تمایز می‌دهد. به احتمال فراوان، ورزشکاران رشته‌های تیمی دیگر هم (مانند بسکتبال و هندبال)، نتایج مشابهی از خود به جای می‌گذارند.

۱. Pro Agility Drill

FizFootball.indd 70 10/14/2008 7:14:03 PM

نگاهی به برنامهٔ بازیکنان فوتبال

در طول فصل

فصول رقابتی بر اســاس ســن، سطح بازی، آب و هوا، کشور و قاره، بــا یکدیگر متفاوت‌اند. لیگ‌های جوانان (بازیکنان زیر ۱۲ ســال) در ایــالات متحد معمولاً یک فصل بــازی در پاییز و یک فصل دیگر در بهــار دارند؛ چنان‌که در هر فصــل، هر تیمی ۱۰ بازی برگزار می‌کند. زمان این بازی‌ها کوتاه‌تر اســت و در بســیاری از موارد، زمان بازی به جای دو نیمه، به چهار قســمت زمانی تقسیم می‌شود و بازی‌ها در زمین‌های کوچکتر و با توپ مناســب گروه ســنی مورد نظر، برگزار می‌شــوند. در برخی از لیگ‌ها شــمار بازیکنان ردهٔ سنی آموزشگاهی هم (۱۲ تا ۱۸ سال) در یک فصل پاییزی و یک فصل بهاری فعالیت می‌کنند. البته ممکن اســت مدارس حمایت یک تیم باشــگاهی را به عهــده بگیرنــد تا دانش‌آمــوزان یک فصل را در تیم آموزشــگاهی و فصــل دیگر را در تیم باشــگاهی به تمرین و رقابــت بپردازند. فصل مســابقات مدرسه‌ای و آموزشگاهی برای پســران دبیرستانی، پاییز و

برای دختران، بهار است که البته این روال در سراسر کشور رعایت نمی‌شود. شمار بازی‌های هر فصل ممکن است متفاوت باشد، اما برگزاری ۱۵ تا ۲۰ بازی با تعداد بازیکن کامل معمول است. طول بازی می‌تواند بین ۸۰ تا ۹۰ دقیقه باشد. در کالج‌ها، مدت هر فصل را هیئت قانون‌گزار مدرسه یا کالج تعیین می‌کند. اتحادیهٔ ملی ورزش کالج‌ها (NCAA) تاریخ آغاز فصل (معمولاً میانهٔ ماه آگوست) و تعداد بازی‌ها (۲۰ بازی بدون در نظر گرفتن تورنمنت‌های قهرمانی کنفرانس‌ها و سراسری ملی) را تعیین می‌کند. لیگ‌های حرفه‌ای افزون بر بازی‌های فصل، بازی‌های مربوط به تورنمنت‌ها و جام‌های حذفی را نیر به همراه دارند. در اروپا، فصل مسابقات از پاییز آغاز می‌شود و اواخر بهار پایان می‌پذیرد که البته در این میان تعطیلات زمستانی را نیز نباید از یاد برد. هر بازیکن حرفه‌ای ممکن است در طول یک سال کامل، تا ٦۰ بازی انجام دهد. در امریکای جنوبی، هر فصل ۱۰ ماه به درازا می‌کشد و برنامهٔ هر تیم برای شرکت در حدود ۸۰ بازی تنظیم می‌شود. بازیکنان هر باشگاه در طول فصل به صورت چرخشی جایگزین هم می‌شوند، تا آن‌جا که هیچ بازیکنی ناگزیر نشود در همهٔ بازی‌ها به میدان برود. در ایران نیز لیگ برتر فوتبال در مدتی حدود ۱۰ ماه به پایان می‌رسد و در لیگ ۱۸ تیمی (صرف نظر از بازی‌های جام حذفی یا احتمالاً شرکت در جام قهرمانی باشگاه‌های آسیا) هر تیم ۳٤ بازی انجام می‌دهد.

تمرین‌های ویژهٔ فوتبال

آماده‌سازی بهینهٔ بازیکنان فوتبال، چالشی جدی پیش روی مربیان است، چرا که بازیکنان باید در تکنیک توانمند شوند، در تاکتیک پیشرفت کنند و به هماهنگی برسند، و به آمادگی بدنی کافی برای اجرای مهارت‌ها و استراتژی‌های بازی دست یابند.

فلسفهٔ تمرین بر اساس سنت، تاریخ و سبک بازی هر کشور، متفاوت است. همچنین، فصول تمرین نیز بر اساس اقلیم آب و هوای هر کشور، متغیر است. در لیگ‌های حرفه‌ای فوتبال اروپای شمالی، تعطیلات زمستانی بین فصل‌های پاییز و بهار کم‌تر رایج است، در صورتی که کشوری مثل برزیل، یک فصل پیوستهٔ ۱۰ تا ۱۰/۵ ماهه دارد. در ایالات متحد امریکا، فصل حرفه‌ای فوتبال در ماه مارس آغاز می‌شود و تا اواخر اکتبر ادامه می‌یابد؛ در حالی که فصل فوتبال کالج‌ها (دانشگاهی) بسیار فشرده است و از ماه آگوست تا اواخر نوامبر یا اوایل دسامبر، ادامه دارد. زمان‌بندی برنامه‌های تمرینی، زمان محلی برگزاری فصل فوتبال در هر کشور را بازتاب می‌دهد و این موارد تابع یکدیگرند و در تعامل هستند.

تمرین، در واقع دستکاری حجم کار و شدت آن و همچنین تأکید بر تکنیک است. در آمادگی برای شروع فصل، حجم کار بالا و شدت آن پایین است. این روند در طول تمرین تا زمان رسیدن به مسابقه رفته رفته برعکس می شود و از آن پس، هم حجم، هم شدت کاهش می‌یابد و ابعاد ویژهٔ رشتهٔ ورزشی (موقعیت‌هایی مثل ضربات کرنر، پرتاب اوت

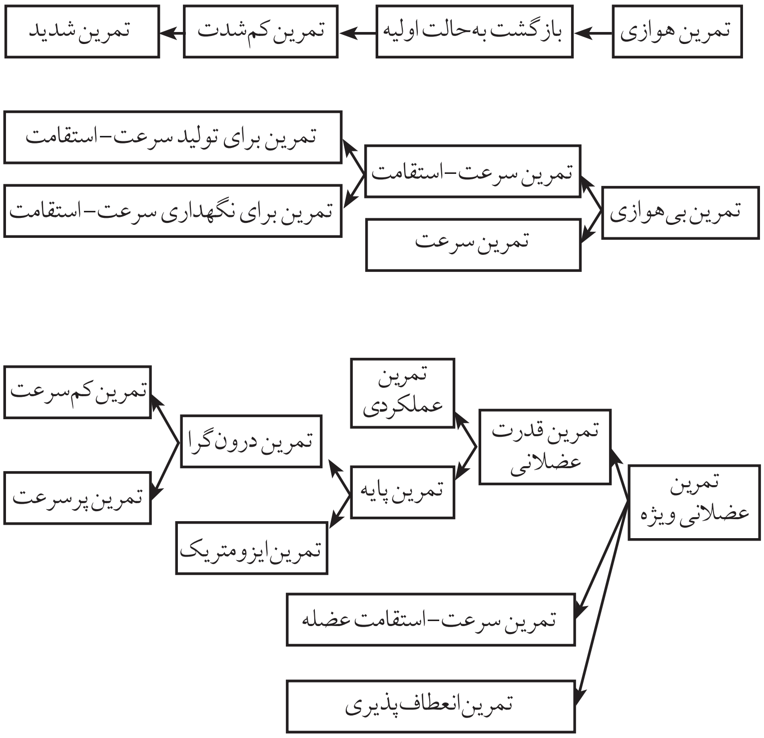
FizFootball.indd 73 10/14/2008 7:14:03 PM

و دیگر شروع مجددها) نقش پررنگ‌تری پیدا می‌کنند. برخی از الگوها که در دوره‌های مربیگری آموزش داده می‌شوند، بر استفادهٔ اقتصادی و بهینه از زمان، از رهگذر آمیختن تاکتیک‌های تیمی تمرکز می‌کنند. هر فعالیت تمرینی، باید آمیزه‌ای از آمادگی، تکنیک و تاکتیک را دربرگیرد. برای مثال، یک بازی تکنیکی، شش در مقابل شش برگزار می‌شود که در آن توپ باید با پای ضعیف یا غیر تخصصی مهار شود. بازی تاکتیکی ممکن است بر بازی از دو جناح تأکید ورزد؛ به این صورت که بازیکن پیش از زدن ضربه به سمت دروازه، باید در نزدیک خطوط کناری زمین، در یک سوم تهاجمی از چند مانع گذر کند (با پاس دادن یا دریبل زدن). نوعی تمرین برای افزایش آمادگی جسمانی می‌تواند بدین ترتیب باشد که هر بازیکن پس از دادن هر پاس، مسافتی حدود ۱۰ متر را با سرعت بدود. در این میان، تمرین اقتصادی از نظر زمانی می‌تواند دو محدودیت را در یک فعالیت با هم ترکیب کند؛ مثلاً همهٔ مهارها با پای ضعیف صورت گیرد و تمرین بر روی بازی از دو جناح متمرکز شود.

اختلاف نظرهایی بر سر بهترین روش تمرین وجود دارد. در اروپا بخش زیادی از زمان تمرین، با توپ سپری می‌شود. در امریکای جنوبی، بسیاری از تیم‌ها مربی بدنسازی دارند که بر دویدن در مسافت طولانی و تمرینات متناوب نظارت می‌کنند و کار با توپ به منظور بهبود ظرافت‌های تکنیکی و تاکتیکی انجام می‌شود. تیم‌های هر دو قاره در عرصه‌های بین‌المللی بسیار موفق بوده‌اند و از این رو، این اختلاف نظرها همچنان ادامه داد.

FizFootball.indd 74 10/14/2008 7:14:03 PM

بنگسبو[1] تمرین را به تمرین‌های هوازی، بی‌هوازی، قدرتی و انعطاف‌پذیری تقسیم‌بندی می‌کند. این عوامل هم خودشان به بخش‌های دیگری تقسیم می‌شوند (تصویر ۱). تمرین بازیابی ٤٠ تا ٨٠ درصد، تمرینات کم‌شدت ٦٥ تا ٩٠ درصد، تمرینات با شدت بالا، ٨٠ تا ١٠٠ درصد ضربان قلب بیشینه هستند.



تصویر ۱. اجزای تمرینات آمادگی جسمانی در فوتبال

---

۱. Bangsbo

در ادامه یک نمونهٔ تمرینی آمده است تا با نمایش استفاده از شدت‌های مختلف تمرینی، نشان دهد چگونه می‌توان بازی تمرینی را سازمان‌دهی کرد؛ این نمونه هر سه شدت را دربرمی‌گیرد. دو دروازهٔ اندازهٔ بزرگ را در دو طرف خط میانی زمین و به فاصلهٔ ۳۰ متری از خط چنان قرار دهید که پشت دروازه‌ها به سمت هم باشند. بازیکنان را در تیم‌های ٦ تا ٨ نفره تقسیم کنید. برای تمرین بازیابی، هیچ محدودیتی در میان نیست و تنها باید بازی آزاد انجام شود. در اجرای تمرین کم‌شدت، تعداد پاس‌های مجاز میانهٔ میدان را به سه پاس محدود کنید. این فرایند بازیکنان را ناگزیر می‌کند که سریع‌تر بدوند و به فضاهای خالی برسند تا پاس را دریافت کنند و سرانجام بتوانند با سرعت خود را به انتهای زمین برسانند. برای اجرای تمرین پرشدت، همین کار را تا کسب ٦ امتیاز از سوی یکی از تیم‌ها ادامه دهید.

امتیازدهی به این صورت است که اگر یک تیم بتواند توپ را در حالتی وارد دروازه کند که همهٔ بازیکنانش پیش از همهٔ بازیکنان حریف در سمت باز دروازهٔ حریف قرار گرفته‌اند، ۲ امتیاز به آن تیم تعلق می‌گیرد.

بنگسبو تمرینات هوازی را به تمرینات سرعتی و تمرینات استقامت در سرعت تقسیم می‌کند (تصویر ۱). برای ارتقای سرعت، طرح تمرین باید به صورت ۲ تا ۱۰ ثانیه فعالیت با حداکثر شدت و استراحت معادل پنج برابر زمان فعالیت باشد (برای مثال ۵ ثانیه کار و ۲۵ ثانیه استراحت). این تناوب‌ها کار- استراحت باید ۲ تا ۱۰ بار تکرار شوند.

برای تمرین استقامت در سرعت، دو فاز وجود دارد: تولید (کار نزدیک به حداکثر برای زمان‌های کوتاه) و نگهداری (کار نزدیک به حداکثر برای زمان‌های بلندمدت‌تر). در فاز تمرینات تولیدی، فعالیت باید به صورت ۲۰ تا ٤۰ ثانیه با شدت نزدیک به حداکثر و سپس، استراحت به مدت بیش از پنج برابر زمان فعالیت انجام شود. در این تمرین، ۲ تا ۱۰ تکرار کافی است. در تمرین‌های نگهداری مدت زمان کار حدود ۳۰ تا ۹۰ ثانیه با شدت کم‌تر و زمان بازیابی کوتاه‌تر است. در این مورد هم ۲ تا ۱۰ تکرار کافی است.

در زیر، نمونه‌ای از این نوع تمرین آمده است. در فضایی به مساحت یک چهارم کل زمین فوتبال بازی کنید. با استفاده از مخروط‌های پلاستیکی، ٦ گل به صورت تصادفی در این فضا ایجاد کنید. دو تیم ٥ نفره که به صورت نفر به نفر یارگیری را اجرا می‌کنند، با یک توپ بازی را انجام می‌دهند. هدف این است که بازیکنان بتوانند از بین مخروط‌ها به هم‌تیمی‌هایشان پاس بدهند و به ازای هر پاس یک امتیاز بگیرند. فرار از یار مستقیم، نیاز به حرکت‌های بسیار سریع و انفجاری، و البته در زمان صحیح دارد. می‌توانید بازی را به مدت ۱ تا ۲ دقیقه انجام دهید و سپس ۳۰ ثانیه فرصت استراحت لحاظ کنید. مثال دیگر این است که دو بازیکن را در فاصلهٔ ٤۰ متری در دو سوی دروازه مستقر کنید. وقتی توپ را به سمت دروازه پاس می‌دهید، دو بازیکن به سمت آن می‌دوند. بازیکنی که زودتر به توپ برسد، نقش مهاجم را برعهده می‌گیرد و دیگری نقش مدافع را ایفا می‌کند. بازیکن مهاجم باید بکوشد

که با دریبل زدن، به سمت دروازه‌ای که دروازه‌بان داخل آن ایستاده است، حرکت کند و گلی به ثمر برساند. این تمرین هر دو بازیکنان را ناگزیر می‌کند که برای ایفای نقش خود (دفاع یا حمله) با سرعتی بسیار بالا، بازی کنند. فعالیت فقط به مدت چند ثانیه به طول می‌انجامد و در صورت وجود ۳ تا ٤ گروه دو نفره، زمان استراحت و بازیابی لازم برای بازیکنان خود به خود فراهم می‌آید.

همواره در مورد تواتر تمرینات بازیکنان جوان جای تردید و پرسش است. در واقع، هیچ راهنما و پاسخ قطعی در این باره نمی‌توان یافت، ولی هرچه شدت رقابت لیگ بیش‌تر و سن بازیکنان بالاتر باشد، تواتر تمرینات هم افزون‌تر خواهد بود. بازیکنان لیگ‌های تفریحی احتمالاً هفته‌ای یک جلسه تمرین می‌کنند و این مسئله برای همهٔ سنین صادق است. وقتی سن بازیکن جوان افزایش می‌یابد و وارد لیگ‌های دشوارتر و جدی‌تر می‌شود (برای مثال در ۱۲ تا ١٤ سالگی)، ممکن است جلسات تمرینی او در هفته دو یا سه جلسه افزایش یابد. فقط بازیکنان لیگ‌های کاملاً رقابتی هستند که هر روز تمرین می‌کنند. باید یادآور شد که سن، ملاک نامناسبی برای تعیین شمار جلسات تمرینی است، زیرا چنان‌که می‌دانیم، ممکن است تفاوت‌های بسیاری در رشد جسمانی نوجوانان مختلف در دورهٔ بلوغ وجود داشته باشد.

تمرینات تکمیلی

استفاده از وزنه در تمرینات، توجه زیادی را به خود جلب کرده

اســـت. در گذشـــته تمرین با وزنه جایی در تمرینات فوتبال نداشت، زیـــرا گمـــان می‌رفت که افزایش حجم عضله در پـــی تمرین با وزنه، ارتقـــای مهارت‌ها را به تعویق می‌اندازد یا مانع از آن می‌شـــود. البته امروزه بســـیاری از صاحب‌نظران دریافته‌اند که تمرین با وزنه، مکمل با ارزشـــی برای دیگر تمرینات اســـت، چرا که احتمـــال مصدومیت را پاییـــن می‌آورد. امروزه در فوتبال، علاقه بـــه اجرای برنامۀ تمرین عمومـــی فزونی گرفته اســـت؛ چنان‌کـــه این تمرین همـــۀ گروه‌های عضلانـــی اصلی را در بر گیرد. بحث تفصیلی در مورد تمرین با وزنه در منابع تخصصی آمده اســـت.

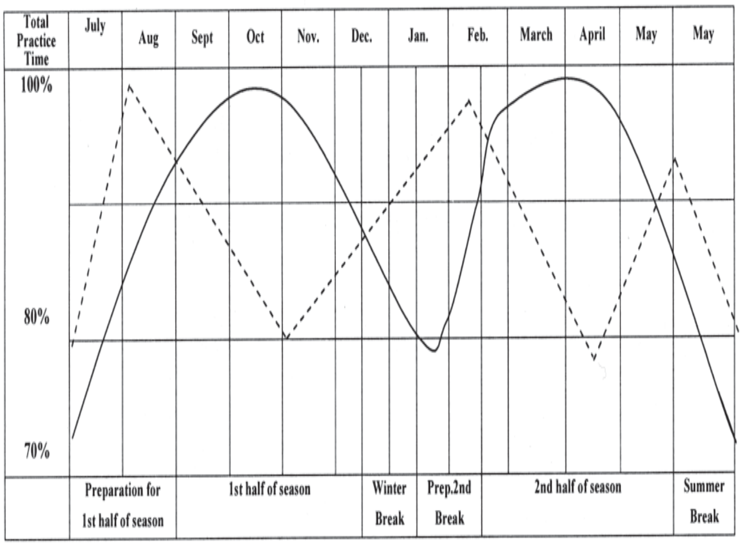
بحثی که در این زمینه مورد توجه است، این است که آیا تمرین با وزنه تأثیری بر مهارت‌های فوتبال دارد. کابری[۱] و همکاران نشان داده‌اند که برنامۀ تکمیلی تمرین با وزنه تأثیری بر مسافتی که توپ در پی ضربه طی می‌کند، ندارد و پولمدیس[۲] نتوانست اثر مثبتی از تمرین با وزنه بر روی سرعت ضربه بیابد. بنابراین، اگرچه تمرین با وزنه، نتیجۀ مطلوبی در کاهش مصدومیت‌ها دارد، اما در افزایش مهارت‌های فوتبال نقش چشم‌گیری ایفا نمی‌کند.

گزارش‌های پیشین اکستراند[۳]، قسمت‌هایی از بدن فوتبالیست‌ها را که در انعطاف‌پذیری، ناکارآمد بوده‌اند، مشخص کرده و توصیه‌های قطعی و محکمی نیز در این زمینه ارائه کرده است. تأکید ویژه باید بر

---

۱. Cabri
۲. Poulmedis
۳. Ekstran

روی عضلات همسترینگ و گروه‌های عضلات نزدیک‌کننده باشد؛ یعنی قسمت‌هایی که در خطر مصدومیت‌های از نوع کشیدگی هستند. عارضهٔ معروف در زیر شکم که در فوتبالیست‌ها بارها دیده شده است، به گروه‌های عضلانی نزدیک‌کننده مربوط است و پزشکان متخصص طب ورزشی معتقدند که افزایش انعطاف‌پذیری می‌تواند از این مصدومیت پیشگیری کند. گاهی انعطاف‌ناپذیری در مچ پای بازیکنان اسکاندیناوی، انگلیسی و ژاپنی مشاهده شده است. این پدیده ممکن است نوعی پاسخ و سازگاری در جهت بهبود پایداری مچ باشد که در هر صورت قابل توجه است.



تصویر ۲. نگاهی کلی بر یک برنامهٔ تمرینی

FizFootball.indd 80 10/14/2008 7:14:04 PM

نمونه‌ای از زمان‌بندی تمرین

هنوز دربارۀ همۀ ابعاد طراحی فصلی یک برنامه، به تفصیل و با جزئیات بحث نشده است. توماس[۱] و ریلی[۲] در پژوهش‌هایی نشان داده بودند که بخش اعظم آمادگی جسمانی در یک سوم ابتدای فصل حاصل می‌آید و در بقیۀ فصل برای حفظ آن تلاش می‌شود. الگوی آلمانی (تصویر ۲)، اثر متقابل حجم و شدت و همچنین، رابطۀ تمرین‌های عمومی و ویژۀ فوتبال را در طول فصل نمایش می‌دهد. در الگوی اسکاندیناوی (جدول ۹)، بر روی هریک از اجزا در طول فصل و خارج از فصل تأکید بسیار کمی وجود دارد. بنابراین، بازیکنان دورۀ بسیار کوتاهی از دویدن را زیر نظر مربی بدنساز می‌گذرانند و سپس به سراغ تمرینات داخل زمین و ویژه فوتبال می‌روند. معمولاً بازیکنان امریکای جنوبی هم مانند بازیکنان اروپایی، پس از گذشت یک سوم از فصل مسابقات، وارد دورۀ نگهداری می‌شوند (تی باروس[۳] ۱۹۹۷). در هر حالت، هدف رسیدن به سطح بالای آمادگی و حفظ آن تا پایان فصل است.

بسیاری از کتاب‌ها و آثار پژوهشی به بازی‌های تمرینی می‌پردازند، اما در هیچ‌کدام در باب مقولۀ توسعۀ تمرین‌ها، از دورۀ پیش از فصل تا آخر فصل مسابقات، به درستی بحث نشده است.

۱. Thomas
۲. Reilly
۳. T. Barros

FizFootball.indd 81 10/14/2008 7:14:04 PM

جدول ۹. اولویت تمرین‌های آمادگی جسمانی در طول یک سال

	٣٣٤٤	٤٤٤٥	٥٥٥٥	٤٤٣٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣
	٢٢٢٣	٣٢٣٤	٤٤٤٥	٤٥٥٥	٥٥٤٥	٥٥٤٥	٥٥٤٥	٥٥٤٥	٥٥٤٥	٥٥٤٥	٥٥٤٥
	١١١١	١١١١	٢٢٣٤	٤٥٥	٤٣٥٣	٤٣٥٣	٤٣٥٣	٤٣٥٣	٤٣٥٣	٤٣٥٣	٣٤٥٣
	١١١١	١١١١	٢٢٣٤	٤٥٥٥	٥٥٥٥	٥٥٥٥	٥٥٥٥	٥٥٥٥	٥٥٥٥	٥٥٥٥	٥٥٥٤
	٣٣٣٤	٥٥٥٥	٥٥٤٣	٢٢٢٢	٢٢٢٢	٢٢٢٢	٢٢٢٢	٢٢٢٢	٢٢٢٢	٢٢٢٢	٢٢٢٢
	٢٢٢٢	٣٣٣٣	٣٣٤٤	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٤٣	٤٣٢٢
	١١١١	١١١٢	٣٣٣٣	٣٣٣٣	٣٣٣٣	٣٣٣٣	٣٣٣٣	٣٣٣٣	٣٣٣٣	٣٣٣٣	٣٣٣٣
	٣٢٣٢	٣٤٣٤	٤٤٤٤	٤٤٤٤	٤٤٤٤	٤٤٤٤	٤٤٤٤	٤٤٤٤	٤٤٤٤	٤٤٤٤	٤٤٤٤

یافته‌ها و اطلاعات کاربردی از ایران و جهان

آن‌چه در پی خواهد آمد، چکیده‌ای از اطلاعات مربوط به ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیکی بازیکنان فوتبال است. آگاهی از این مطالب می‌تواند مربیان و ورزشکاران را در مقایسه با معیارها و نیز برنامه‌ریزی یاری دهد.

اطلاعات مربوط به داخل کشور

معزی (۱۳۷۵) در تحقیقی که به بررسی و مقایسهٔ برخی ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیکی بازیکنان برگزیدهٔ رشته‌های فوتبال، هندبال

و دوومیدانی پرداخت، توان هوازی بازیکنان را از طریق پله کویین اندازه‌گیری کرد و مقدار آن را ٦٣/٥٥ میلی‌لیتر بر کیلوگرم گزارش داد. وی اشاره کرد که توان هوازی بازیکنان فوتبال اختلاف معناداری با توان هوازی بازیکنان رشته‌های هندبال و دوومیدانی ندارد.

افضل‌پور (۱۳۷۵) اکسیژن مصرفی بیشینهٔ بازیکنان دستهٔ اول باشگاه‌های تهران را در پست‌های مختلف بازی مقایسه و بررسی کرد. نتایج این مطالعه نشان داد که توان هوازی دروازه‌بان‌ها (٤٤/٥٥ میلی‌لیتر / کیلوگرم / دقیقه) اختلاف معناداری با توان هوازی بازیکنان خط میانی (٤٩/٩٧ میلی‌لیتر / کیلوگرم / دقیقه) و مهاجمان (٥٢/٣٠ میلی‌لیتر / کیلوگرم / دقیقه) دارد. مهاجمان در این مطالعه بیش‌ترین میزان و دروازه‌بان‌ها کم‌ترین مقدار را به دست آوردند. مقایسه‌های آماری، اختلاف معناداری را میان توان بی‌هوازی دروازه‌بانان با مهاجمان (١٤١/١٤ کیلوگرم متر / ثانیه) و هافبک‌ها (١٤٢/٥٥ کیلوگرم متر / ثانیه) نشان می‌دهند. در این زمینه، بازیکنان مهاجم دارای کم‌ترین مقدار توان بی‌هوازی هستند. در این تحقیق تفاوت معناداری در مقادیر مربوط به توان هوازی بازیکنان هافبک، مدافع و مهاجم مشاهده نشده و میانگین کل توان هوازی ٤٨/٢٥ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه و میانگین کل توان بی‌هوازی ١٥٠/٦٨ کیلوگرم متر بر ثانیه گزارش شده است.

میناسیان (١٣٧٦) در پژوهشی که به بررسی ویژگی‌های فیزیولوژیکی بازیکنان تیم ملی نوجوانان فوتبال کشور و مقایسهٔ آن‌ها در پست‌های مختلف بازی پرداخت، بین توازن هوازی بی‌هوازی بازیکنان پست‌های

مختلف اختلاف معناداری نیافت، ولی مقادیر به دست‌آمده نشان می‌دهند که دروازه‌بان‌ها کم‌ترین (۵٤/۳۵ میلی‌لیتر / کیلوگرم / دقیقه) و هافبک‌ها بالاترین (٦۰/۳۵ میلی‌لیتر / کیلوگرم / دقیقه) مقادیر توان هوازی را دارند. آزمون توان بی‌هوازی نشان می‌دهد که دروازه‌بانان (۱٦۱/۲۵ کیلوگرم متر / ثانیه) مقادیر بالاتری نسبت به دیگر گروه‌ها دارند و میزان این توان در بازیکنان خط میان (۱۳۹/٦۲ کیلوگرم متر / ثانیه) کم‌تر از دیگر گروه‌ها است.

معروفی (۱۳۷۹) توان هوازی و بی‌هوازی بازیکنان تیم ملی جوانان فوتبال کشور را بررسی کرده است. وی به این نتیجه رسیده که دروازه‌بان‌ها دارای کم‌ترین توان هوازی (٤٦ میلی‌لیتر / کیلوگرم/ دقیقه) و بازیکنان خط میانی واجد بالاترین میزان (٥۷/٤ میلی‌لیتر/ / کیلوگرم / دقیقه) این توان در مقایسه با بازیکنان دیگر پست‌ها هستند. پژوهندگان پایین بودن توان هوازی دروازه‌بان‌ها و بالا بودن توان هوازی در پست هافبک را با نیازمندی‌های فیزیولوژیکی مربوط به پست بازی آنان مرتبط می‌دانند. با این همه، اختلافات به‌دست‌آمده برای پست‌های مختلف بازی، از نظر آماری معنادار نبودند. نبود اختلاف در توان هوازی بازیکنان تیم ملی جوانان کشورمان، پدیده‌ای غیرطبیعی می‌نماید. چه‌بسا این موضوع از دلایل متفاوتی، همچون عوامل وراثتی و شیوهٔ تمرینات این بازیکنان ریشه می‌گیرد. دلیل دیگر، عدم توجه مربیان به قابلیت‌های ذاتی بازیکنان در قرار دادن آن‌ها در پست‌های مختلف بازی است. همچنین، در بررسی توان

بی‌هـــوازی، محقق به این نتیجه دســـت یافته که مدافعان میانی از دیگر پســـت‌ها، توان بی‌هوازی بالاتری (۴۴/۸ وات بـــر کیلوگرم) دارند، اما دروازه‌بانـــان واجد کم‌ترین توان بی‌هـــوازی (۴۰/۸ وات بر کیلوگرم) هســـتند؛ گو این که اختلاف معناداری میان تـــوان بی‌هوازی بازیکنان پست‌های مختلف مشاهده نشده است.

اطلاعات مربوط به خارج از کشور

ترکیب بدنی، جنبهٔ مهمی از آمادگی جســـمانی فوتبالیســـت به شـــمار مـــی‌رود و چربـــی اضافـــی در فعالیت‌های ورزشـــی یـــک وزن مرده دانســـته می‌شـــود. ویلمر و هاســـکل (۱۹۷۲) مقدار ۸/۳ درصد چربی را برای فوتبالیســـت‌های امریکایی در پست‌های دفاع و حمله گزارش کرده‌اند.

دوز (۱۹۷۵) تحقیقی را بر روی بازیکنان برزیلی و تیم ملی آن کشور انجام داد. او در این بررسی مقدار ۱۰/۷ درصد چربی را برای بازیکنان برزیلی و کم‌تر از ۱۰ درصد را برای تیم ملی آن کشور گزارش کرده است. بل وردس (۱۹۷۵) مقدار متوسط ۱۴/۷ درصد را برای فوتبالیست‌های دانشگاهی گزارش کرده است. دروازه‌بانان مقادیر بیش‌تری از درصد چربی را نسبت به بازیکنان دیگر به خود اختصاص داده‌اند. این افزایش احتمالاً به دلیل سوخت و ساز پایین‌تر و شدت کم‌تر در تمرینات دروازه‌بانان است.

کورتون و باری (۱۹۷۶) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که یک

همبستگی منفی بین چاقی و اجرای آزمون‌های حرکتی وجود دارد.

استرکر (۱۹۹۷) توان هوازی ۲۹۸ فوتبالیست آلمانی را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که دروازه‌بان‌ها، در مقایسه با دیگر پست‌ها، توان هوازی کم‌تری دارند، ولی در توان هوازی بازیکنان مدافع، مهاجم و هافبک اختلاف معناداری یافت نمی‌شود. این محقق یادآور می‌شود که انرژی لازم برای اجرای فعالیت‌های دروازه‌بانان کم‌تر از مسیر هوازی فراهم می‌آید و آن‌ها نیاز به توازن هوازی بالایی ندارند.

ویسلوف (۱۹۹۸) بازیکنان فوتبال عضو باشگاه‌های نروژ را بررسی کرد. در این مطالعه توان هوازی سیزده مدافع برابر با ٦١/٥، هفت هافبک برابر با ٦٦/٤، و نُه مهاجم معادل ٦٣/٥ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه گزارش شد. به گفتهٔ وی، توان هوازی بازیکنان خط میانی از توان هوازی مهاجمان بالاتر است و اختلاف معناداری با توان هوازی مدافعان دارد. از سوی دیگر، میزان پرش عمودی مهاجمان (۵۷ سانتی‌متر) و مدافعان (۵۵ سانتی‌متر) اختلاف معناداری با میزان پرش عمودی بازیکنان خط میانی (۵۰/۵ سانتی‌متر) داشته است. این پژوهشگر در پایان اشاره می‌کند که توجه به اختلاف فیزیولوژیکی بازیکنان در پست‌های مختلف بازی، می‌تواند به عملکرد بهتر آن‌ها در مسابقات بینجامد.

الهزاع (۲۰۰۱) ویژگی‌های توان هوازی و بی‌هوازی بازیکنان تیم ملی فوتبال عربستان سعودی را بررسی کرد و توان هوازی ۲۳ بازیکن تیم ملی این کشور را ٥٦/٨ میلی‌لیتر در کیلوگرم در دقیقه گزارش

داد. بر اساس مطالعات انجام‌شده، توان هوازی ۵۵ تا ٦۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه برای بازیکنان فوتبال گزارش شده، اما توان هوازی بازیکنان عربستان در دامنهٔ پایین این مقادیر قرار دارد که محقق آن را به کم‌تر تمرین کردن بازیکنان در اردوهای ملی نسبت داده است. بر اساس یافته‌های این پژوهش، مدافعان میانی کم‌ترین مقدار (۵۲/۳) و هافبک‌ها بیش‌ترین مقدار (۵۹/۹) را داشته‌اند؛ با این همه، از لحاظ آماری اختلاف معناداری یافت نشده است. همچنین، در این تحقیق میزان توان هوازی بازیکنان فوتبال عربستان با توان هوازی دوندگان استقامتی و مردان دانشگاهی عربستان مقایسه شده است که توان هوازی بازیکنان فوتبال از دوندگان استقامتی کم‌تر و از مردان دانشگاهی بیش‌تر بوده است. افزون بر این، میانگین کل آستانهٔ بی‌هوازی در این تحقیق ٤۳/٦ میلی‌لیتر کیلوگرم بر دقیقه برای همهٔ گروه‌ها گزارش شده است که برابر با ۷٦/۱ درصد از VO_2max و ۸۵/٦ درصد MaxHR آن‌ها بوده است. در بررسی توان بی‌هوازی، مشاهده شد که مدافعان میانی در مقایسه با پست‌های دیگر توان بیش‌تری دارند؛ هرچند این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. در این تحقیق، بازیکنان مدافع وسط نسبت به دیگر بازیکنان بلندقدتر و سنگین‌تر بوده‌اند.

عزیز (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای که به بررسی رابطهٔ بین اکسیژن مصرفی بیشینه و اجرای دوهای سرعتی تکراری در بازیکنان فوتبال (۲۳ نفر) و بازیکنان هاکی (۱۷ نفر) سنگاپور پرداخت، توان هوازی را برای

بازیکنان فوتبال ۵۸/۲ و برای بازیکنان هاکی ۵۷/۸ و میانگین کل را برای هر دو گروه ۵۸ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه گزارش داد که این مقادیر بیش‌تر از میانگین VO_2max به‌دست‌آمده برای مردان سنگاپور، با تمرین منظم برای سلامتی، بود. همچنین پژوهشگر به این نتیجه رسید که بازیکنان فوتبال (۴۵/۲۳ ثانیه) نسبت به بازیکنان هاکی (٤٦/٨١ ثانیه) دوهای سرعتی تکراری را سریع‌تر می‌پیمایند و میانگین زمانی ۴۰ متر را در ۸ نوبت طی‌شده برای بازیکنان فوتبال (۵/۳۹ ثانیه) و برای بازیکنان هاکی (۵/۵۲ ثانیه) گزارش داد. میانگین وزن بازیکنان فوتبال بیش‌تر از بازیکنان هاکی بود. در نهایت محقق به این نتیجه رسید که بین مقدار اکسیژن مصرفی و اجرای دوهای سرعت تکراری هیچ رابطهٔ معناداری وجود ندارد.

جی کمی (۲۰۰۳) آزمون حداکثر اکسیژن مصرفی ویژهٔ بازیکنان فوتبال را به دو روش میدانی و آزمایشگاهی بر روی ۱۰ بازیکن فوتبال انجام داد که در این تحقیق VO_2max را به روش میدانی ٦۵/۷ وبه روش آزمایشگاهی ٦۵/٦ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه گزارش داد. در این تحقیق مقدار VO_2max نسبت به دیگر مطالعاتی که روی بازیکنان فوتبال انجام گرفته، بهتر گزارش شده است. در دیگر مطالعات، VO_2max را برای بازیکنان فوتبال در سطح بین‌المللی بین ۵۵ تا ٦۸ گزارش کردند. محقق نتیجه گرفت که بین توان هوازی، MaxHR و حداکثر تواتر تنفسی بازیکنان فوتبال در دو روش میدانی و آزمایشگاهی تفاوت معناداری یافت نمی‌شود.

در مطالعه‌ای که آمادگی جسمانی بازیکنان تیم‌های ملی امریکا (۲۰۰۰–۱۹۹۶) را بررسی کرده، میانگین پرش عمودی را برای مردان در سنین ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۰ و ۲۳ سال به ترتیب ۶۱/۰۴، ۶۵/۵۵، ٦٦، ۷۰/٤٦ و ۷۰/۸۷ سانتی‌متر گزارش کرده است. وانگهی، در این مطالعه برای زنان دانشگاهی ۵۱/۲٤ و برای زنان بالای ۲۱ سال ۵۲/۸٤ سانتی‌متر گزارش شده است. افزون بر این، میزان پرش عمودی زنان قهرمان نیز ۵٦/۳٦ سانتی‌متر گزارش شده است. در این تحقیق میزان چابکی را با استفاده از تست ایلی نویز سنجیده‌اند که رکورد آن برای مردان بالای ۲۳، ۲۰، ۱۷ و ۱٦ سال به ترتیب ۱۵/۱۹، ۱۵/۷۳، ۱۵/۰٦ ثانیه گزارش شده است. گفتنی است که رکورد تست ایلی نویز برای مردان بالای ۱۸ سال ۱۷/۳٤ ثانیه ثبت شده که علت آن را به شرایط برگزاری آزمون و خشکی زمین و محدودیت در واکنش نسبت داده‌اند.

کریستوفرجان گور (۲۰۰۳) در کتاب آزمون‌های فیزیولوژیکی برای ورزشکاران نخبه که بر مطالعهٔ بازیکنان ملی استرالیا متمرکز بوده، به نتایجی دست یافته که چکیدهٔ آن در جدول زیر آمده است.

جدول ۱۰. چکیدهٔ نتایج مطالعات کریستوفرجان گور (۲۰۰۳)

رشته	توان هوازی ml.kg. min	پرش عمودی (cm)	سرعت ۱۰ متر (s)	سرعت ۲۰ متر (s)	جمع ۷ نقطه چربی زیرپوستی
فوتبال	٥٩/٧	٦٠	١/٨١	٣/٠٤	٥٧/٨
المپیک	٥٨/٦	٦٤	١/٧٨	٣/٠١	٥٢/٥
جوانان زیر ۱۷ سال	٥٦/٩	٦١	١/٨٥	٣/١٢	٥٧/١
بسکتبال	٦١	٧٠	–	٣/٣٣	٧٢
کریکیت	١١٢	٦١/١	١/٧٨	٣/٠٤	٦٢/١
هاکی (چمن)	٥٩/٥٦	٥٦	١/٨١	–	٥٦/٢
راگبی	–	–	١/٨٠	–	٥٦/٢
دوندهٔ سرعتی	٤٥–٦١	–	–	–	٤٠
نیمه استقامتی	٦٥–٨٠				٢٦/١
استقامت	٦٥–٨٠				٣٦
تنیس		٦٦/٤	١/٨٣	–	٦٤/٣

در این مطالعه میانگین قد بازیکنان تیم ملی المپیک استرالیا ۱۸۱/۸ سانتی‌متر گزارش شد و میانگین وزن بدون چربی ۷۹/۹ کیلوگرم بود. برای جوانان و گروه زیر ۱۷ سال نیز میانگین قد به ترتیب ۱۷۸/۷ و ۱۷۷/۱ سانتی‌متر و میانگین وزن ۷٤/۹ و ۷٤/۳ کیلوگرم گزارش شد.

صدمات در فوتبال

اطلاعـات وسـیع‌تر در مـورد مصدومیت‌هـای فوتبـال را می‌توانید

FizFootball.indd 90 10/14/2008 7:14:05 PM

در منابـع دیگر پیدا کنید، ولی بر اسـاس مقـالات و مطالب مختلف، کاملاً مشـخص اسـت که مصدومیت‌ها، اصلی‌ترین موضوع آکادمیک در فوتبال هسـتند. همچنین، روشـن اسـت که در فوتبال، پا نخستین قسمت از بدن است که در خطر آسیب قرار می‌گیرد. کوفتگی و پارگی عضلانی، متداول‌ترین مصدومیت‌ها به شمار می‌روند. استرین عضلانی (چهارسـر، نزدیک‌کننده‌ها و همسـترینگ‌ها) اسـپرین رابط‌ها (رباط جانبـی مچ پا، رباط جانبی زانو و صلیبی‌ها)، شکسـتگی اسـتخوان‌ها (درشـت نی و نازک نی)، دیگر مصدومیت‌های متداول‌اند. ضربه‌های مغـزی هم به نـدرت و در اثر برخورد بازیکنان بـا یکدیگر یا با تیره دروازه رخ می‌دهنـد. در مطالعه‌ای روی بازیکنان نخبهٔ دانشـگاهی در طول دو فصل، شـمار مصدومیت‌های از نوع ضربهٔ مغزی، یک بار در هر سـال برای هر تیم گزارش شـده است. برای هر بازیکن مرد که به مدت ۱۰ سـال در عرصهٔ رقابتی دائمـی فعالیت می‌کند، احتمال وقوع این نوع مصدومیت ۵۰ درصد اسـت. بـرای بانوان این احتمال حدود ۳۳ درصد است. چه‌بسـا گفتن ندارد که دروازه‌بانان بیش از بازیکنان دیگر با مصدومیت‌های مچ دسـت، انگشتان دست و به طور کلی خود دست، مواجه می‌شـوند؛ خوشبختانه، آسـیب‌های ضربه‌ای شدید، به ندرت پیش می‌آید.

اکستراند و همکاران نشان دادند که ٦٧ درصد از فوتبالیست‌ها در اندام تحتانی خود یک یا چند عضلهٔ کوتاه دارند. به علاوه، افزایش چرخش قدامی لگن خاصره و در نتیجه افزایش قوس کمری در میان فوتبالیست‌ها گزارش شده است. برای حفظ سلامتی فوتبالیست‌ها باید

به این موارد توجه کرد و تمرینات مناسبی برای پیشگیری یا کاستن از این آسیب‌ها در برنامه‌های تمرینی گنجانده شود.

منابع

1. Garrett, Wi D. Kirkendali; Exelcise and Sport Science; Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

۲. رجبی، حمید؛ حمید آقاعلی‌نژاد؛ معرفت سیاهکوهیان، زمان‌بندی و طراحی تمرین قدرتی در ورزش، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، ۱۳۸۲.

3. Reilly, T; The Physiological Demands of Soccer: Current Issues. Research Institute for Sport and exercise, Liverpool John Moores University, England, 2004.

4. Bangsbo, J; Magni Moher, Peter Krustup: Fatigue in Soccer: Institute of Exercise and Sport Sciences, Dept. of Human Physiology, Uni. Of Copenhagen, Denmark, 2003.

5. Svensson, M: Testing Football Players, Liverpool John Moores University, UK, 2003.

6. Hoff, J; Training and testing physical capacities for elite soccer players; Norwegian University of Science and Technology; Faculty of Medicine, 2003.

۷. قراخانلو، رضا و همکاران، آزمون‌های سنجش آمادگی جسمانی، مهارتی و روانی، کمیته ملی المپیک، ج.ا.ایران، ۱۳۸۵.

یادداشت