



تمرینات هوازی و بی هوازی در فوتبال

دکتر صادق امانی شلمزاری
(هیات علمی دانشگاه خوارزمی تهران)
دکتر عبدالحسین پرنو
(هیات علمی دانشگاه رازی کرمانشاه)
حمیدرضا نگارستانی
سمیه دشتی

فصل اول: مشخصه‌های تمرینات آمادگی جسمانی	۷
تولید انرژی	۷
نیازمندی‌های یک مسابقه	۱۰
انواع تمرینات آمادگی جسمانی	۱۱
روش‌های تمرین	۱۴
فصل دوم: رشد جسمانی و تمرین بازیکنان جوان	۲۰
رشد جسمانی بازیکنان جوان	۲۰
تولید انرژی هوازی	۲۱
تولید انرژی بی‌هوازی	۲۳
قدرت عضلانی	۲۳
تمرین بازیکنان جوان	۲۵
تمرینات هوازی و بی‌هوازی	۲۶
بلوغ و گزینش	۲۸
فصل سوم: گرم کردن و فعالیت‌های بازگشت به حالت اولیه	۳۰
کاربرد برای فوتبال	۳۰
سازماندهی	۳۱
گرم کردن پیش از مسابقه و گرم کردن بین دو نیمه	۳۲
فعالیت‌های بازگشت به حالت اولیه	۳۸
فصل چهارم: یک جلسه تمرینی	۴۱
ضربان قلب چیست؟	۴۱
تمرینات آموزشی	۴۵
فصل پنجم: ۹ تمرین هوازی	۴۹
انواع تمرین هوازی	۴۹
تمرین هوازی با شدت متوسط (هوازی شدت متوسط)	۵۴
تمرین هوازی با شدت بالا (هوازی پرشدت)	۵۸
همپوشانی با تمرین استقامت در سرعت بی‌هوازی	۵۹
تمرینات تمرین هوازی با شدت بالا	۶۱
فصل ششم: تمرینات بی‌هوازی	۸۰
تمرینات استقامت در سرعت	۸۰
تمرینات استقامت در سرعت از نوع حفظ لاکتات	۸۳
فصل هفتم: برنامه‌ریزی فصل، پیش فصل و یک تورنمنت	۹۱
آماده‌سازی برای یک تورنمنت	۱۰۷

جام جهانی ۲۰۰۶ ثابت کرد که امروزه فوتبال در سطح حرفه‌ای بازی برای ورزشکاران بسیار تمرین کرده است. حتی در سطوح پایین‌تر، کیفیت بازی تا حد زیادی تحت تاثیر آمادگی بدنی شرکت کنندگان می‌باشد. به عبارت دیگر، جنبه‌های تکنیکی/تاکتیکی بازی را نمی‌توان از قابلیت‌های جسمانی بازیکنان جدا کرد و لذا علم تمرین مترادف با هنر بازی کردن است.

دکتر ینس بنگسبو، مؤلف این کتاب، به راستی متخصص در این زمینه است. او یک فوتبالیست و یک دانشمند در حوزه ورزش است که می‌تواند رموز تئوری آمادگی بدنی را ساده کند و رهنمودهای عملی برای مربی/تمرین دهنده را فراهم کند. در این کتاب، او خواننده را با تمرین، رشد و طراحی تمرین به خوبی آشنا می‌کند. این کتاب ارزش زیادی برای دانشجویان رشته مربیگری و تکنسین‌های ورزشی دارد به ویژه اینکه تئوری‌های بنیادی را با نمونه‌های تمرین عملی مرتبط کرده است.

ینس بنگسبو برای باشگاه یوونتوس، باشگاه‌های دانمارک و باشگاه‌های معتبر دیگر در UEFA و FIFA کار کرده است. او برای جامعه فوتبال فردی قابل احترام و قابل تقدیر است. به عنوان مدیر فنی UEFA بسیار خشنود از حمایت کردن از ایشان هستیم و مفتخر هستیم که پیشگفتار این کتاب را می‌نویسم. به طور حتم این کتاب جایی در مجموعه کتاب‌های مرجع مهم باز خواهد کرد.

اندی رکسبورگ (Andy Roxburgh)

مدیر فنی یوفا

دیباچه

در طول سالیانی که من در در جلسات تمرین بدنی شرکت داشته‌ام، متوجه شدم که ارزش کمی داشته است. این امر شاید به این دلیل بود که تمرین بدنی قرابت کمی با فوتبال داشت یا به این علت که بهبودهای به دست آمده از تمرین به سرعت از دست می‌رفت، به طوری که جنبه‌های خاص تمرین حفظ نمی‌شدند. اینکه تمرین بدنی ویژه فوتبال و کارآمد باشد بسیار اهمیت دارد، زیرا این تمرینات به پیشرفت در بازی فوتبال کمک می‌کند و زمان بیشتری به جنبه‌های ویژه فوتبال مانند تکنیک و تاکتیک اختصاص پیدا می‌کند. روش ایده‌آل برای به دست آوردن نتایج مطلوب انجام تمرینات آمادگی جسمانی با توپ اساساً در تمرینات و بازی است. این نوع تمرینات نه تنها آمادگی بدنی را بهبود خواهد داد بلکه کیفیت‌های تاکتیکی و تکنیکی بازیکن را نیز بهبود خواهد داد و بازیکنان انگیزه بیشتری برای انجام این تمرینات خواهند داشت. در طول سال‌هایی که من به عنوان دستیار مربی برای تیم اول باشگاه یوونتوس فعالیت می‌کردم، مشاهده کردم چقدر این نوع تمرین بدنی مهم می‌باشد. این جنبه‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار خواهند شد اگر بازیکنان تنها یک یا دو بار در هفته تمرین کنند.

نتایج تحقیقات علمی می‌تواند به فهم ما از نیازها و محدودیت‌های اجرای جسمانی در فوتبال کمک کند. چنین دانشی، در ترکیب با تجربه‌های عملی پایه‌های خوبی برای طراحی برنامه‌های ایده‌آل برای تمرین بدنی مهیا می‌کند. در سال ۱۹۹۴ تلاش نمودم تا این رویکرد را در کتاب تحت عنوان "تمرینات آمادگی بدنی در فوتبال - یک رویکرد علمی" ارائه دهم و آن مبنایی برای تحقیقات توصیف شده در کتاب تحت عنوان "فیزیولوژی فوتبال" شد که در همان سال منتشر شد. بسیار خوشنود هستم که آن کتاب علاقه زیادی در میان مربیان پیدا کرد و به ۱۰ زبان مختلف ترجمه شد. این امر مرا تشویق کرد تا آن را به روز کنم و بخشی از آن را در این کتاب استفاده کنم و این کتاب را با برخی مفاهیم جدیدتر گسترش دهم که شامل فصل رشد و تمرین جوانان نیز می‌باشد.

این کتاب نیازمندی‌های اساسی برای یک مربی در حوزه تمرینات بدنی را پوشش می‌دهد که مطابق با لیسانس B یوفا می‌باشد. در سطح A یوفا، به دانش بیشتری در زمینه تمرینات قدرتی، تمرینات استقامت عضلانی، انعطاف پذیری، آزمون‌گیری، تغذیه و جذب مایعات نیاز می‌باشد. این جنبه‌ها در کتاب‌های بعدی پوشش داده خواهد شد. در کتاب "تمرین قدرتی برای فوتبال"، "آزمون‌های آمادگی بدنی در فوتبال" و "تغذیه در فوتبال" این موارد پوشش داده شدند. امیدوارم این کتاب و دیگر کتاب‌ها به پر کردن شکاف بین علم و عمل کمک کنند و به آماده‌سازی تیم‌ها برای مسابقات و طراحی تمرینات بدنی در فوتبال کمک کند.

در اینجا فرصتی فراهم شد تا از مربیان و بازیکنان تیم یوونتوس و تیم ملی دانمارک به علت تلاش زیاد آنها در مطالعات بیشماری که من انجام دادم تشکر نمایم. به علاوه، می‌خواهم از همه افرادی که با من در انجام این تحقیقات علمی همکاری داشتند تا مفاهیم بنیادی این کتاب را تهیه کنم تشکر نمایم. همچنین، به طور ویژه از یلوا هلسن (Ylva Hellsten)، مدیر گروه علم ورزش و فعالیت بدنی در دانشگاه کونپنهایگن دانمارک برای کمک شایانی در رابطه با ویرایش این کتاب تشکر نمایم.

فوتبال یک علم نیست اما علم می‌تواند سطح فوتبال را بهبود بخشد.

با مشاهده یک مسابقه فوتبال به طاق فرسا بودن این ورزش از نظر جسمانی پی می‌برید، اما چگونه بازیکنان از عهده‌ی نیازهای بدنی آن بر می‌آیند؟ چگونه بازیکنان خود را برای مسابقه آماده می‌کنند؟ در سال‌های اخیر، تعداد بی‌شماری از مطالعات علمی میزان قابل توجهی از تمرکز خود را به این موضوعات معطوف ساخته‌اند. این کتاب نتایج علمی و تجربه‌های عملی را ادغام می‌کند تا به خواننده دانش لازم در زمینه اصول بنیادی نحوه آماده سازی بازیکن برای مسابقه به وسیله‌ی تمرینات آمادگی جسمانی بیاموزد.

به منظور غلبه بر تقاضاهای جسمانی و حفظ استاندارد تکنیکی در طول یک مسابقه، این موضوع که بازیکنان سطح بالایی از آمادگی را داشته باشند مهم است. به طور منظم مسابقه دادن به حفظ سطح آمادگی بازیکن کمک می‌کند؛ اما تمرینات آمادگی جسمانی بیشتری مورد نیاز است. تمرینات بهتر است مختص فوتبال طراحی شوند به طوری که تاکید بر اجرای فعالیت‌ها با توپ باشد. استفاده از توپ در حین تمرینات باعث می‌شود عضلاتی که در فوتبال مورد استفاده قرار می‌گیرند به طور ویژه تمرین داده شوند و همچنین سطح انگیزش بازیکنان بالا رود. علاوه بر این، به کارگیری توپ در تمرینات موجب استفاده بهینه از زمان تمرینی محدود می‌گردد و همچنین مهارت‌های تکنیکی نیز مورد تمرین قرار می‌گیرند و دانش تاکتیکی توسعه می‌یابد.

در چهار فصل اول، به طور کلی در مورد اصول تمرینات آمادگی جسمانی بحث می‌شود و پیشنهادهای عملی در مورد چگونگی سازماندهی و اداره کردن تمرینات داده می‌شود. ملاحظاتی برای انواع بازیکنان در نظر گرفته شده است، از بازیکنان تفریحی که ۲ بار در هفته تمرین می‌کنند تا بازیکنان حرفه‌ای که تمام وقت تمرین می‌کنند. توجه ویژه‌ای به توسعه و تمرین بازیکنان جوان فوتبال داده شده است. تمرینات بدنی بهتر است بر پایه‌ی سطح آمادگی بدنی بازیکنان، کیفیت ویژه گروهی از بازیکنان و همین طور تفاوت‌های فردی طرح ریزی شوند. بنابراین، به منظور جامه‌ی عمل پوشاندن به همه‌ی جنبه‌های تمرین در فوتبال، مهم است که تمرینات آمادگی بدنی به درستی در کل برنامه تمرینی گنجانده شود.

فصول پیش رو به توصیف تمرینات هوازی و بی‌هوازی می‌پردازد. این واژگان ممکن است برای خواننده آشنا نباشد، اما به طور کامل این واژگان توضیح داده می‌شوند و تنها به منظور جداسازی اشکال مختلف تمرین استفاده می‌شوند. در هر فصل یک سری تمرینات و فعالیت‌ها برای نشان دادن اصول تمرین ارائه می‌شود. مولفه‌های مختلف تمرینی نباید در تمام طول سال در یک اولویت قرار بگیرند. در فصل آخر با عنوان برنامه ریزی برای فصل مسابقات، نحوه تغییر تمرینات در طول سال و هم چنین در طول هفته توصیف شده است. کمک به خواننده برای یادگیری اصول آمادگی جسمانی و نیز راهنمایی در جهت دستیابی به آمادگی کامل برای مسابقات از اهداف این کتاب می‌باشد.

با ترکیب نمودن دانش و تجربه در گروه خاصی از بازیکنان می‌توان به یک تمرین با ساختار مناسب دست یافت و لذا هم مربی و هم بازیکنان ذینفع هستند.



فصل اول :

مشخصه‌های تمرینات آمادگی جسمانی

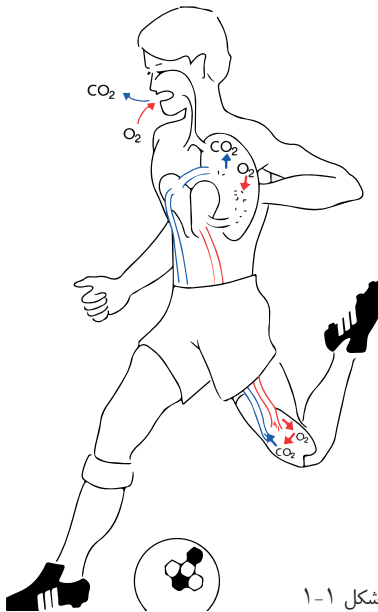
تمرینات آمادگی جسمانی به بازیکن کمک می‌کند تا تقاضای جسمانی بازی فوتبال را برآورده کند و توانایی‌های تکنیکی خود را در طی یک مسابقه حفظ کند. هر فوتبالیستی که بالای ۱۴ سال سن داشته باشد، صرف نظر از استانداردهای بازی، می‌تواند از برنامه‌های تمرینات آمادگی جسمانی سود ببرد. این فصل به طور کلی یک طبقه بندی پایه از تمرینات آمادگی جسمانی در فوتبال را ارائه می‌دهد، به منظور دستیابی به دانش بنیادی از اصول تمرینات آمادگی بدنی، توضیح مختصری از چگونگی تولید انرژی در فوتبال ارائه شده است. بنابراین، یک بررسی اجمالی از تقاضاهای جسمانی در فوتبال ارائه شده، زیرا پایه‌ی تمرینات آمادگی جسمانی در فوتبال را تشکیل می‌دهد.

تولید انرژی

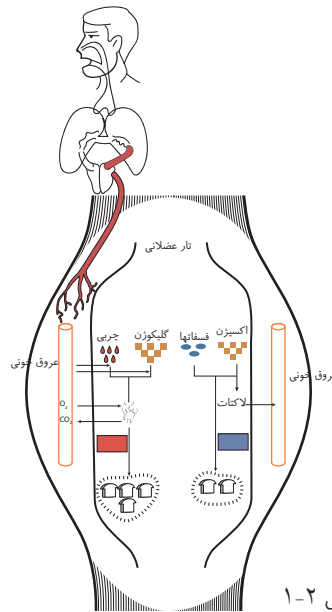
انرژی برای عملکرد عضلات مورد نیاز است. انرژی می‌تواند با یا بدون استفاده از اکسیژن تولید شود. این دو سیستم اصلی انرژی در ادامه توضیح داده می‌شوند:

تولید انرژی با استفاده از اکسیژن (هوازی)

وقتی هوا را تنفس می‌کنید (دم) که به طور تقریبی ۲۱٪ اکسیژن دارد، به داخل ریه‌ها جریان می‌یابد. مقداری از اکسیژن ریه‌ها به داخل خون انتشار پیدا می‌کند و سپس به عضلات و اندام‌های مختلف بدن منتقل می‌شود. سیستم انتقال اکسیژن شامل ریه‌ها، قلب، عروق خونی و خون می‌باشد (شکل ۱-۱). نیمه راست قلب، خون بدون اکسیژن را به ریه‌ها می‌فرستد تا مجدداً با خون اکسیژن‌دار پر شود. سپس خون اکسیژن‌دار به نیمه چپ قلب جریان می‌یابد. زمانی که عضلات قلب منقبض می‌شوند (ضربان قلب)، خون به وسیله عروق به تمام قسمت‌های بدن پمپاژ می‌شود. زمانی که خون به عضلات می‌رسد خون در عروق کوچک‌تر جریان می‌یابد (مویرگ‌ها) جایی که اکسیژن و مواد مغذی مانند کربوهیدرات و چربی (در خون) برای استفاده تارهای عضلانی رها می‌شود. در داخل عضلات مواد مغذی به طور شیمیایی طی فرآیندی که به اکسیژن نیاز دارد تجزیه شده و منجر به تولید انرژی می‌شود (شکل ۲-۱). چون اکسیژن مورد استفاده قرار می‌گیرد، این فرآیند، تولید هوای انرژی نام گرفته است. یکی از محصولات جانبی این تولید انرژی، دی‌اکسیدکربن (CO_2) می‌باشد که به وسیله‌ی خون به ریه‌ها رفته و طی بیرون دادن نفس (بازدم) خارج می‌شود (شکل ۱). مقدار اکسیژنی که بدن در هر دقیقه استفاده می‌کند، اکسیژن مصرفی (VO_2) نامیده می‌شود. در زمان استراحت، اکسیژن مصرفی حدود ۳/۰ لیتر در دقیقه می‌باشد ($3/0 \text{ l/min}$). در طی فعالیت، اکسیژن مصرفی بیشتر از زمان استراحت می‌باشد و با افزایش شدت تمرین افزایش می‌یابد. ظرفیت حمل و استفاده اکسیژن محدود است. بیشترین مقدار اکسیژنی که در هر دقیقه توسط بدن استفاده می‌شود حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) نامیده می‌شود.



شکل ۱-۱



شکل ۱-۲

شکل ۱-۱: این تصویر نحوه انتقال اکسیژن از اتمسفر به عضله را نشان می‌دهد. هوای حاوی اکسیژن از طریق دهان دمیده می‌شود و با عبور از نای به ریه‌ها می‌رسد (جایی که اکسیژن به درون خون انتشار می‌یابد). با تپش قلب، خون حامل اکسیژن به عضلات منتقل می‌شود. اکسیژن به وسیله عضلات برای تولید انرژی استفاده می‌شود و دی‌اکسید کربن به عنوان محصول فرعی از خون به سمت ریه‌ها منتقل می‌شود و با بازدم از بدن دفع می‌گردد.

شکل ۱-۲: تصویر فوق نحوه تولید انرژی در عضلات از طریق فرایندهای هوازی و بی‌هوازی را نشان می‌دهد. در تولید انرژی هوازی، اکسیژن در فرایندهایی که در آن چربی و کربوهیدرات مصرف می‌شود به کار برده می‌شود. تولید انرژی بی‌هوازی به اکسیژن نیازی ندارد و از طریق تجزیه فسفات‌های پر انرژی ذخیره شده در عضله، یا با استفاده از کربوهیدرات (گلیکوزن)، با تشکیل لاکتات، انرژی تولید می‌کند.



حداکثر اکسیژن بیشینه بازیکن را می‌توان با جمع آوری هوای دمیده شده در حین دویدن تا واماندگی روی تردمیل به دست آورد. حجم هوای اندازه‌گیری شده و محتوای اکسیژن و دی‌اکسید کربن در هوا تعیین می‌گردد

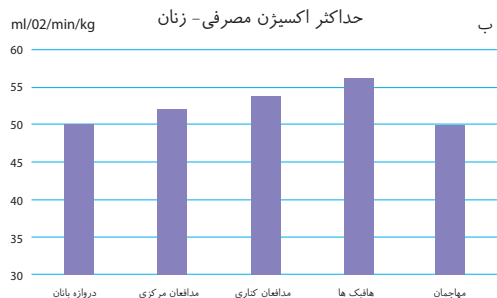
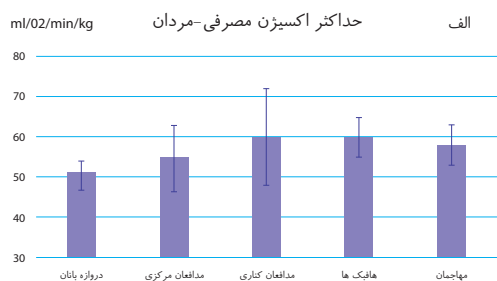
در افراد سالم، حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) بین ۲ تا آوردن بدن سنگین‌تر انرژی و اکسیژن بیشتری مورد نیاز است. به منظور مقایسه بین افراد با اندازه‌های بدنی متفاوت، مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی بر وزن بدن افراد تقسیم می‌شود. با این حساب، فردی که ۸۰ کیلوگرم وزن دارد و حداکثر اکسیژن مصرفی او ۴ لیتر در دقیقه می‌باشد به ۵۰ میلی‌لیتر در دقیقه ($ml/min/kg$ ۵۰) می‌رسد و فرد دیگری با حداکثر اکسیژن مصرفی مطلق برابر اما با وزن ۶۰ کیلوگرم، مقادیری معادل ۶۷ میلی‌لیتر در دقیقه ($ml/min/kg$ ۶۷) دارد.



شکل ۳-۱ در قسمت الف، میانگین و دامنه‌ی حداکثر اکسیژن مصرفی (برحسب میلی لیتر بر دقیقه بر کیلوگرم (ml/min/kg) بازیکنان مرد سطح بالای دانمارکی (شکل ۳-۱ الف) و بازیکنان زن (شکل ۳-۱ ب) را در پست‌های مختلف نشان می‌دهد. حداکثر اکسیژن مصرفی بازیکنان دانمارکی با نتایج بدست آمده از دیگر بازیکنان اروپایی سطح بالا مشابه می‌باشد.

تولید انرژی بدون استفاده از اکسیژن (بی‌هوازی)

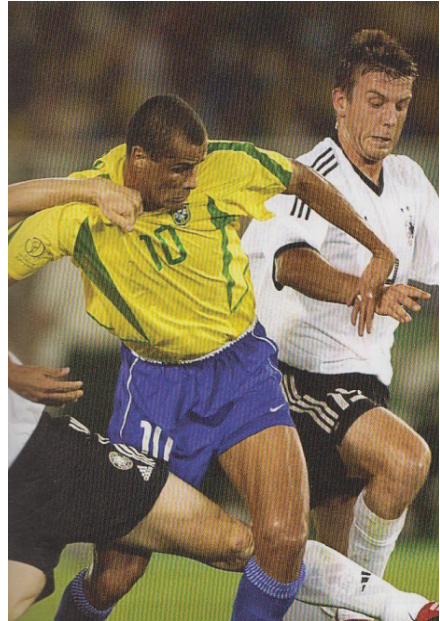
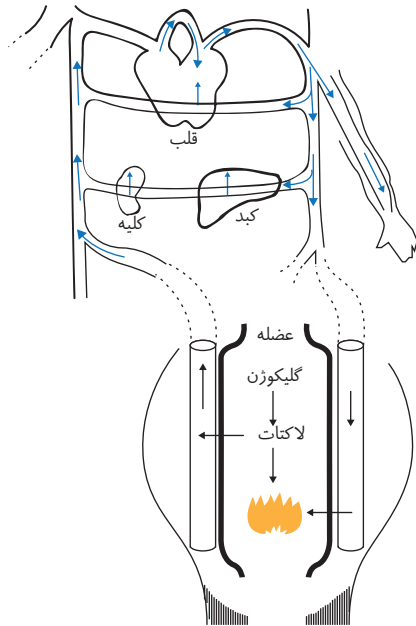
انتقال اکسیژن به عضلات همیشه به اندازه‌ای نیست که نیازهای انرژی را به طور کامل به وسیله‌ی تولید انرژی هوازی پاسخگو باشد. این موضوع به طور خاص در زمان شروع فعالیت و یا در طی فعالیت‌های پر شدت، جایی که تغییرات سریعی در نیاز انرژی روی می‌دهد، کاربرد دارد. در این موارد عضلات شروع به تولید انرژی از طریق فرآیندهایی می‌کنند که به اکسیژن نیازی ندارند. این فرآیندها، فرآیندهای تولید انرژی بی‌هوازی نامیده می‌شوند ذخایر کوچک انرژی (فسفات‌های پرانرژی) که در عضلات وجود دارند می‌توانند به سرعت انرژی در دسترس را از طریق فرآیندهای بی‌هوازی تولید کنند (شکل ۲-۱). هم چنین، انرژی می‌تواند به سرعت از طریق تجزیه‌ی بی‌هوازی کربوهیدرات (گلیکوژن) تولید شود، جایی که ماده‌ای به اسم لاکتات به عنوان محصول نهایی تولید می‌شود. در خلال فعالیت با شدت بالا که بیش از چند ثانیه تداوم یابد، مقدار زیادی لاکتات تولید می‌شود.



شکل ۳-۱: حداکثر اکسیژن مصرفی و دامنه آن که با میلی لیتر اکسیژن به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه در فوتبالیست‌های نخبه مرد (الف) و زن (ب) دانمارکی در پست‌های مختلف نمایش داده شده است. حداکثر اکسیژن مصرفی فوتبالیست‌های زن و مرد به طور بارزی از همتایان تمرین نکرده بالاتر است اما مشخصاً از ورزشکاران استقامتی نخبه مانند دوندگان استقامت پایین‌تر است. مقادیر برای دوندگان نخبه استقامتی به ترتیب در مردان و زنان ۸۵ و ۷۵ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن در دقیقه است.

مقداری از لاکتات تولیدی در عضلات فعال به داخل خون جریان می‌یابد، در حالی که مابقی آن در درون عضلات تجمع می‌یابد و می‌تواند به عنوان سوخت در حضور اکسیژن برای تولید انرژی استفاده شود (شکل ۴-۱). همچنان که شدت فعالیت افزایش می‌یابد، لاکتات بیشتری تولید می‌شود، این امر موجب می‌شود لاکتات بیشتری در عضلات تولید و غلظت لاکتات خون هم بیشتر شود.

لاکتات رها شده از عضلات از طریق خون به قلب منتقل می‌شود، در این جا، خون برگشتی از عضلات فعال با خون برگشتی از مناطق دیگر بدن فعالیت کمتری دارند که غلظت لاکتات پایین‌تری دارد مخلوط می‌شود. بنابراین، غلظت لاکتات در خونی که از قلب خارج می‌شود کمتر از خونی است که به طور مستقیم از عضلات فعال به قلب می‌آید. از آنجا که قلب خون را به سراسر بدن پمپ می‌کند، سنجش افزایش غلظت لاکتات در خون گرفته شده از بازو امکان پذیر است، حتی اگر لاکتات توسط عضلات پا تولید شده باشد. با این حال، غلظت لاکتاتی که از بازو یا سر انگشتان گرفته می‌شود، اطلاعات محدودی در مورد مقدار لاکتات تولیدی می‌دهد، زیرا لاکتات در خون مخلوط شده رقیق گردیده است و همچنین مقداری از لاکتات به عنوان سوخت به وسیله عضلات درگیر در فعالیت و دیگر بافت‌ها مورد استفاده قرار گرفته است (شکل ۴-۱)



شکل ۴-۱: تصویر فوق سرنوشت لاکتات تولید شده در عضلات را نشان می‌دهد. بخشی از لاکتات در عضله می‌ماند جایی که آن یا تجمع می‌یابد و یا به عنوان سوبسترا برای تولید انرژی هوازی به کار می‌رود. لاکتات رها شده به درون خون به قلب منتقل می‌شود و در آنجا به اطراف بدن و بافت‌های گوناگون مانند قلب، کبد و کلیه‌ها پمپ می‌شود و لاکتات از خون جذب می‌شود. سهم کمی از لاکتات به بازوها منتقل می‌شود. بنابراین، امکان سنجش افزایش غلظت لاکتات در خون گرفته شده از بازو حتی زمانی که فعالیت با پاها اجرا می‌شود وجود دارد.

لاکتات در زمان‌های فعالیت شدید در بازی به مقدار زیاد تولید می‌شود.

نیازمندی‌های یک مسابقه

فوتبال ورزشی است که به لحاظ جسمانی طاقت فرسا است. نشان داده شده یک فوتبالیست مرد در سطح حرفه‌ای، مسافتی حدود یازده کیلومتر را در طی یک مسابقه می‌پیماید و حدود ۱۳۰۰ تغییر در شدت فعالیت خود دارد (شکل ۵-۱). با این حال در هر بازی زمان مالکیت توپ یک بازیکن به چند دقیقه محدود می‌شود.

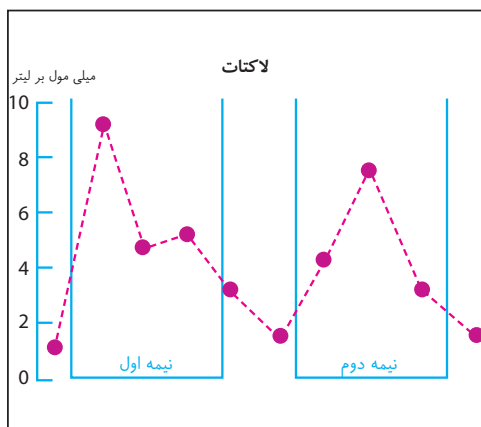


شکل ۵-۱: فعالیت‌هایی که یک هافبک فرانسوی نخیه در طول یک مسابقه انجام می‌دهد. مقادیر به دقیقه و مسافت (کیلومتر) بر اساس حرکات مختلف گزارش شده است. به طور مثال، دویدن با سرعت متوسط به مدت ۷ دقیقه برابر است با دویدن مسافت به ۷/۱ کیلومتر (۷ دقیقه ضربدر ۱۵ کیلومتر در ساعت).

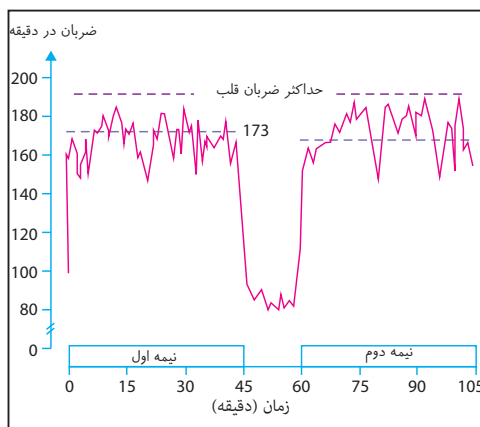


سیستم انرژی هوازی بیشترین مقدار انرژی را طی یک مسابقه تولید می‌کند. این موضوع به وسیله ضربان قلب نسبی بالا در طی یک مسابقه فوتبال مشخص می‌شود (شکل ۶-۱). اندازه‌گیری‌های ضربان قلب و دمای بدن نشان می‌دهد یک بازیکن حرفه‌ای با شدت متوسطی در حدود ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی فعالیت می‌کند. این شدت بالای فعالیت که به مدت ۹۰ دقیقه حفظ می‌شود، فشار زیادی بر سیستم انتقال اکسیژن و ظرفیت استقامتی عضلات اعمال می‌کند.

تولید انرژی بی‌هوازی نیز مهم است؛ زیرا، برای دوره‌های دویدن با شدت بالا و دیگر حرکات شدید مانند تکل زدن، چرخش و پرش مورد نیاز است. طی یک مسابقه، یک بازیکن حرفه‌ای حدود ۳۰ دوی سرعت انجام می‌دهد که به طور میانگین هر کدام حدود ۲ ثانیه طول می‌کشد. انرژی مورد نیاز این دوهای سرعت اساساً از طریق تجزیه بی‌هوازی فسفات‌های پرانرژی تامین می‌شود که در زمان استراحت پس از آن بازسازی می‌شود. همچنین، در طول فعالیت‌های شدید، انرژی از فرآیندهای بی‌هوازی تولید کننده لاکتات نیز تامین می‌شود که با افزایش غلظت لاکتات خون در طول مسابقه مشخص می‌شود (شکل ۷-۱). هماهنگی عالی و قدرت بالای گروه‌های عضلانی خاص به ویژه عضلات پا برای بازیکن فوتبال سودمند است.



شکل ۷-۱: تصویر فوق غلظت‌های لاکتات خون یک بازیکن را قبل، در جریان و پس از یک مسابقه نشان می‌دهد. مقادیر تا حد زیادی در جریان مسابقه از ۵/۱ تا ۹ میلی مول بر لیتر متفاوت است.



شکل ۶-۱: تصویر ضربان قلب یک بازیکن در جریان مسابقه را نشان می‌دهد. حداکثر ضربان قلب بازیکن و مقادیر میانگین نیمه اول و دوم ارائه شده است.

انواع تمرینات آمادگی جسمانی

در فعالیت‌های کم شدت، عضلات تقریباً همه‌ی انرژی را از فرآیند هوازی تولید می‌کنند. درحین فعالیت شدید تولید انرژی هوازی محدود شده و قسمت عمده انرژی مورد استفاده به وسیله ی فرآیندهای بی‌هوازی تولید می‌شود (شکل ۸-۱). بر اساس اینکه کدام مسیر تولید انرژی غالب است، تمرینات آمادگی جسمانی در فوتبال را می‌توان به طبقات مختلفی تقسیم نمود (شکل‌های ۸-۱ و ۹-۱). در خلال مسابقه فوتبال یا یک جلسه‌ی تمرین، شدت فعالیت بازیکن به طور مکرر تغییر می‌یابد؛ در بعضی زمان‌ها، انرژی به طور انحصاری از طریق سیستم هوازی تولید می‌شود. در صورتی که در زمان‌های دیگر نسبت عمده‌ای از انرژی به وسیله سیستم‌های بی‌هوازی تولید می‌شود. شکل ۱۰-۱ نمونه‌ای از نحوه تغییر شدت فعالیت