نخستین سمینار علم و هندبال

The First Seminar on Science and Handball

(کتاب مقالات)

۱۹ آذر ۱۳۸۲- تهران

10 Dec. 2003- Tehran

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

دفتر تحقیقات و امور فرهنگی
سازمان تربیت بدنی

فدراسیون پزشکی ورزشی
جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
اداره کل تربیت بدنی

آکادمی ملی المپیک
جمهوری اسلامی ایران

فدراسیون هندبال
جمهوری اسلامی ایران

اجراهای هندبال: ملاحظات فیزیولوژیکی و رویکرد عملی به جنبه‌های متابولیکی تمرین

دکتر مهدی طالب‌پور

دانشگاه فردوسی مشهد

مقدمه:

هندبال یک بازی المپیکی است که به صورت حرفه‌ای در بسیاری از کشورهای جهان بازی می‌شود. هر چند با وجود حرفه‌ای گری که در این ورزش وجود دارد و در حال توسعه نیز می‌باشد کمبود اطلاعات علمی در مورد عملکرد بازیکنان حرفه‌ای هندبال می‌تواند قابل توجه باشد. این کمبودها می‌تواند به دلایل زیادی مربوط باشند، یکی از آنها این است که اکثر تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده در کشورهای اروپای شرقی منتشر شده است و به آسانی قابل دسترس جامعه علمی ورزش نبوده است. دلیل دیگر را می‌توان به رویکرد سنتی (Conservative) نسبت داد. اکثر مربیان با توجه به این رویکرد تمایل به سوی وضعیت جسمانی بازیکنان هندبال دارند. در این تحقیق ما مدل عملکردی هندبال را از نقطه نظر متابولیکی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهیم و بعضی نکات مربیگری را برای کاربرد عملی یافته‌های علمی ورزش پیشنهاد می‌کنیم. هندبال پیشرفته یک بازی سریعی است که به وسیله اجراهای باورکردنی ورزشکارانش مشخص می‌شود.

در حقیقت بازیکنان هندبال پیشرفته قادرند، حرکات بسیار مختلفی از جمله پریدن‌ها، دویدن، تغییر جهت‌ها و حرکات تکنیکی را در زمان خیلی کوتاه و با ترتیبی از پیش تعیین شده در یک وضعیت تاکتیکی به انجام برسانند. دویدن با توپ و بدون توپ، بطور مستقیم و در مسیرهای مختلف، پریدن، پرتاب کردن، پاس و دریافت در حرکت و یا در حال پرش مشخصه‌های تکنیکی بازیکنان نخبه هندبال پیشرفته را نشان می‌دهد. از این رو برای بهتر بودن در بالاترین سطوح مهم است که متدولوژی‌های تمرین را در پایه‌های ساده آن یعنی ویژگی تمرین توسعه دهیم.

در واقع مطابق با اصل ویژگی سازگاریها با توجه به مواردی نظیر عضلات درگیر شدت

اجرای ورزش نیازهای متابولیکی ورزش و زاویه مفاصل درگیر در تمرین دارای ویژگی است. برای نمونه اگر هدف از برنامه تمرینی دستیابی به قدرت بیشینه باشد انجام حرکات با شدت پایین و حجم بالا برای دستیابی به هدف نهایی برنامه از ویژگی برخوردار نیست. به همین ترتیب ورزشکار برای شرکت در یک مسابقه ماراتن روی دوهای سرعتی کوتاه تکیه نمی‌کند. جهت تسهیل انتقال قدرت از سالن وزنه به زمین بازی انتخاب تمرینات برای عضلات ویژه‌ای که در طی اجرا به آن نیاز می‌باشد از اهمیت خاصی برخوردار است. در مجموع تمرینات انتخابی هندبال باید نیازهای حرکتی برای هماهنگی عصبی عضلانی ورزش هندبال را برآورده سازد.

هرچه تمرینات ما به نیازهای اجرای ورزشی نزدیکتر باشد تمرین بهتری خواهیم داشت. البته به منظور تبعیت از قانون ویژگی تمرین ما ناچاریم که دقیقاً بدانیم نیازهای فیزیولوژیکی اجراهای هندبال چیستند؟ متأسفانه، در ادبیات و تحقیقات علمی ورزش هندبال کارهای بسیار کمی ارائه شده است که در آنها تجزیه و تحلیل عمیق از اجراهای هندبال انجام شده باشد. هدف این تحقیق تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیقات گذشته می‌باشد و قصد دارد بعضی از تجارب را در تعدادی از تیمهای لیگ دسته یک و ملی برخی از کشورها از جمله ایتالیا به انجام برساند. آمادگی جسمانی در هندبال برای داشتن اجراهای سطح بالا بسیار مهم است، بنابراین در رویکردی صحیح به تمرین بایستی بر پایه آگاهی از نیازهای ویژه اجراها و توسعه وسایل تمرینی خاص باشد. در بخش اول این تحقیق برخی از ملاحظات فیزیولوژیکی پرداخته می‌شود و در بخش دوم به بحث و بررسی رویکرد عملی به تمرینات هندبال پیشرفته می‌پردازیم.

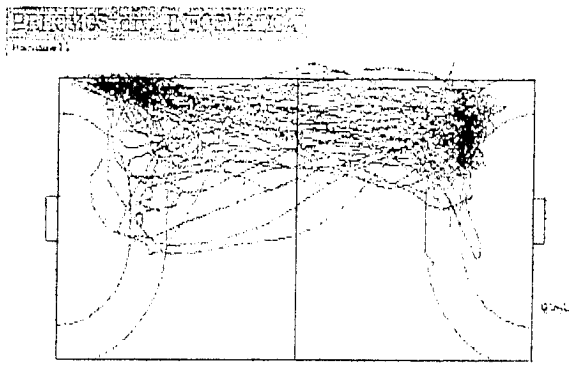
اجراهای هندبال: ملاحظات فیزیولوژیکی

مسابقه هندبال در مدت ۶۰ دقیقه با ۲ نیمه ۳۰ دقیقه‌ای برگزار می‌گردد. در هر بازی مسافتی در حدود ۲۰۰۰ تا ۶۰۰۰ متر راکه البته بستگی به وضعیت‌های مختلفی از جمله: پستهای بازی، وضعیت تاکتیکهای دفاعی و حمله‌ای تیم، ویژگیهای خود بازی و غیره دارد پیموده می‌شود. بطور نمونه در تحقیقی که توسط گوستا (۱۹۸۸) انجام گرفت نشان داده شد بازیکنان هندبال تیم ملی اسپانیا مسافت‌های زیر را در پست‌های مختلف

می‌پیمایند.

بازیکنان گوش چپ	۳۵۵۷ متر
بازیکنان گوش راست	۴۰۸۳ متر
بازیکنان بغل چپ	۳۴۶۴ متر
بازیکنان بغل راست	۲۸۵۷ متر
بازیکنان خط زن	۳۵۳۱ متر

مسافتهای فوق نزدیک به مسافتهایی است که در تحقیق کنزاک و شیک بر روی بازیکنان DDR گزارش کرده بودند. تحقیقی که در ایتالیا نیز به انجام رسید با بهره‌گیری از دستگاه خاصی (کنترل کننده بازی، فروموس، پروجیا) نشان داده شد که یک بازیکن گوش راست در طی یک بازی رسمی در لیگ دسته ۲ ایتالیا در حدود ۵۰۰۰ متر را می‌پیماید (تحقیق انتشار نیافته، شکل ۱ را ببینید). البته تأیید این موضوع مهم است کل جابجایی‌های بازیکنان در زمین تحت تأثیر پارامترهای مختلفی قرار دارند. شرایط تاکتیکی، پست‌های بازی، ویژگیهای خود مسابقه، همه عواملی هستند که به گونه‌های مختلفی می‌توانند در میزان فضای تحت پوشش به وسیله بازیکنان در زمین اثر بگذارند.



در تحقیقی دیگر که در فدارسیون آسیایی هندبال توسط احمد عبدالیل از کشور کویت بر روی ۸ بازیکن نخبه باشگاه‌های کویت در طی رقابت‌های لیگ برتر سال ۱۹۹۶ انجام شد نشان داده شد که میانگین کل مسافت پیموده شده توسط این بازیکنان برابر با ۲۴۷۸ متر (۲۲۴+-) بود. این مسافت شامل ۶۲۰ متر راه رفتن ۷۰۷ متر جاگینک و دویدن نرم ۱۵۸ متر گام هندبالی ۴۵۱ متر حرکات و دوهای سریع. همچنین کل زمان واقعی را که این بازیکنان در گیر بازی در زمین بودند برابر با ۴۰ دقیقه (۷/۲ +-) ثبت شد. این بازیکنان در حدود ۲۱ دقیقه از این زمان را صرف راه رفتن با توپ و بدون توپ کردند که این مقدار برابر با ۵۳/۹٪ کل زمان واقعی درگیری این بازیکنان در زمین بازی می‌باشد که به نظر میزان زیادی است. در صد کل جاگینک آن‌ها ۱۴/۹٪ زمان واقعی بود. فعالیت بسیار شدید آنها شامل گام‌های هندبالی و حرکات و دوهای سرعتی نیز به ترتیب برابر با ۲۵/۳٪ کل زمان واقعی بازی بود. حرکات مفید دیگر برابر با ۲۵/۳٪ کل زمان واقعی بازی بود.

به هر حال آنچه برای گفتن مهم است این است که بازیکنان هندبال در کل مسافتی که می‌پیمایند در مراحل مختلف بازی به طور متناوب و با حرکات با شدت بالا (دویدن‌ها و حرکات سرعتی، تغییر مسیرهای سریع، پریدن‌ها) را انجام می‌دهند که با نیازهای متابولیکی نسبتاً کم به‌علت شدت کم‌فعالیتهامشخص می‌شود. پس می‌توان گفت نیازهای متابولیکی هندبال پیشرفته مسیرهای انرژی هوازی و بی هوازی را در گیر می‌کند.

بعنوان یک سند تأیید کننده، کنزاک و شیک نشان دادند که در طی یک مسابقه هندبال بازیکنان ۱۹۰ گونه ریتم مختلف، ۲۷۹ تغییر جهت، ۱۶ بار پریدن را انجام می‌دهند. از این رو بر اساس آنچه این محققان می‌گویند یک بازیکن هندبال در مدت ۶۰ دقیقه ۴۸۵ حرکت با شدت بالا را انجام می‌دهند. به عبارتی به طور متوسط ۸ حرکت در دقیقه به انجام می‌رسد.

روشهای تعیین فشار کار از طریق تجزیه و تحلیل ویدئویی می‌تواند به وسیله توانایی مشاهده‌گر بازی در تعیین رویدادهای ویژه تحت تأثیر قرار بگیرد. به هر حال تحقیق فوق این ایده را که هندبال یک فعالیت تناوبی است را مورد تأیید قرار می‌دهد. این فعالیت تناوبی (نه تداومی) با حرکات با شدت بالا با انرژی که عمدتاً توسط مسیرهای فسفاژن (ATP-PC) و بی هوازی تجهیز می‌شنوند. و حرکت با شدت پایین (که در آن مسیرهای

موازی وظیفه ریکاوری فعال را بازی می‌کنند) تعیین می‌شود.

روش تمرین تناوبی ابتدا توسط آن پیکهالای فنلاندی در دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ و سپس توسط مربی دو و میدانی آلمانی ویگشلر و همکار فیزیولوژیست او ب‌یعنی اچ رندل بکار گرفته شد. متعاقب آن در دهه ۱۹۶۰ شیوه‌های اینتروال یا تناوبی در اروپا باب شد و در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ در آمریکای شمالی بطور گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفت. شیوه تناوبی حاصل تکرار مدت زمان کوتاه با شدت نسبی بالا (۶۰ تا ۹۰٪) است که عملکرد هوازی و بیهوازی را به طور همزمان توسعه می‌بخشد.

بدیهی است که فقط ترکیب سازمان یافته‌ای از مؤلفه‌های روش تناوبی با نیازهای ورزشکار و الزامات ورزش تخصصی مربوطه می‌تواند به موفقیت منجر شود. شیوه تناوبی یا اینتروال که همراه با شدت بالا و تکرار فراوان است روش کشنده نیز نامیده می‌شود. برای دستیابی به تمرینات مؤثر ترکیب این سه روش اصلی توصیه می‌شود:

الف) تمرین تناوبی مسافت کوتاه (۱۵ ثانیه تا ۲ دقیقه)

ب) تمرین تناوبی مسافت متوسط (۲ تا ۸ دقیقه)

ج) تمرین تناوبی مسافت طولانی (۸ تا ۱۵ دقیقه)

مقایسه تأثیرات تمرین تناوبی در توسعه استقامت هوازی و بیهوازی

استقامت بیهوازی	اجزاء	استقامت هوازی
۸۰ تا ۱۰۰٪	شدت	۶۰ تا ۷۰٪
۱۰ ثانیه تا ۲ دقیقه	مدت	۱ تا ۱۰ دقیقه
۲ تا ۵ دقیقه	برگشت به حالت اولیه	ضربان قلب ۱۲۰ بار در دقیقه
نسبتاً پایین	تکرار	نسبتاً بالا

یک تمرین تناوبی پیشنهادی

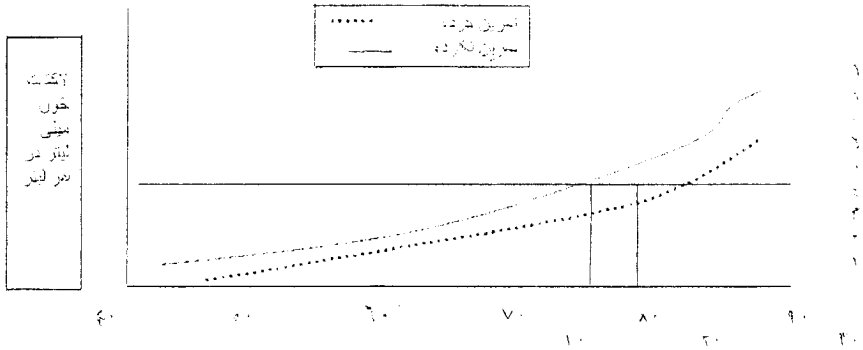
درصد حداکثر ضربان قلب	درصد حداکثر سرعت	تکرار	نسبت کار به استراحت	مدت استراحت	مدت کار	استفاده	روش تناوبی
۸۵ تا ۹۰	۷۰ تا ۸۰	۴ تا ۶	۲ به ۱	۲ تا ۵	۲ تا ۵ دقیقه	آستانه بیهوازی	طولانی
۹۵	۸۰ تا ۹۰	۸ تا ۱۲	۱ به ۲	۱۲۰ تا ۱۸۰	۱۰ تا ۹۰ دقیقه	تمرین بیهوازی	متوسط
۱۰۰	۹۵	۱۵ تا ۲۰	۱ به ۳	۹۰ تا ۱۸۰	۳۰ تا ۶۰ دقیقه	بیهوازی (تمرین با انرژی بالا)	کوتاه
۱۰۰	۱۰۰	بالای ۲۵	۱ به ۳	۳۰ تا ۹۰			سرعت

در مطالعه‌ای که توسط لوپوا و همکارانش (۱۹۹۶) بر روی بازیکنان تیم ملی ایتالیا در مسابقات دوستانه‌ای انجام گرفت میانگین ضربان قلب بازیکنان ۱۴۵ ضربه در دقیقه بدست آمد. حداکثر ضربان قلب این بازیکنان ۱۹۰ ضربه در دقیقه و میزان لاکتات آنان ۴ میلی مول بر لیتر بود. غلظت لاکتات خون بازتاب تعادل بین میزان برداشت. مقدار تولید آن است.

به هنگام ورزش سبک به سنگین نیاز عضلات به انرژی به طور مشخصی از طریق دسترسی به اکسیژن کافی رفع می‌شود. زمانی که شدت فعالیت افزایش می‌یابد عضلات قادر به حفظ تعادل میان تولید و مصرف انرژی از طریق متابولیسم هوازی نبوده و در این نقطه است که غلظت لاکتات خون افزوده می‌شود. نقطه‌ای که متابولیسم هوازی قادر به تأمین خون افزوده می‌شود. نقطه‌ای که متابولیسم هوازی تکیه می‌کنند و در اصطلاح شروع تجمع لاکتات خون (OBLA) یا آستانه بیهوازی گفته می‌شود که به صورت درصدی از Vo2 max یا حداکثر اکسیژن مصرفی بیان می‌شود.

تعیین آستانه لاکتات نسبتاً آسان است. آستانه لاکتات تابعی از شدت فعالیت (به طور مثال سرعت دویدن) است. بنابراین سرعتی که سطح لاکتات خون را به ۴ میلی مول در لیتر برساند به عنوان آستانه لاکتات در نظر گرفته می‌شود و اغلب به عنوان شدت تمرین

پیشنهاد می‌شود. بعبارتی شدت فعالیت اغلب در آستانه لاکتات یا اندکی بالاتر از آن تنظیم می‌شود با استفاده مداوم از این شاخص بازیکنان بهتر آماده می‌شوند. آستانه لاکتات اغلب به عنوان شاخصی برای اجرای استقامتی به کار رفته و بیشتر در فرایند تجویز تمرین مورد استفاده قرا می‌گیرد.



VO2 max

پاسخ لاکتات خون به شدت‌های مختلف فعالیت در افراد تمرین کرده و تمرین نکرده

سطوح بالاتر لاکتات توسط کوستا (میانگین = ۱۰± میلی مول بر لیتر) و کولی، موازی، کاردینال، گاردینی (میانگین = ۹ میلی مول بر لیتر، ۱/۸ ± = SD؛ اطلاعات منتشر شده ۱۹۸۸) به دست آمده بود. این اختلاف در سطوح لاکتات به تفاوتهای موجود در ویژگیهای مسابقات نسبت داده می‌شود (مسابقات دوستانه در مقابل مسابقات رسمی). بیشتر از همه اینکه داده‌های تحقیق لوپو و همکارانش (۱۹۹۶) از یک مسابقه دوستانه بسیار ساده تیم ملی با یک تیم لیگ دسته سومی به دست آمده بود.

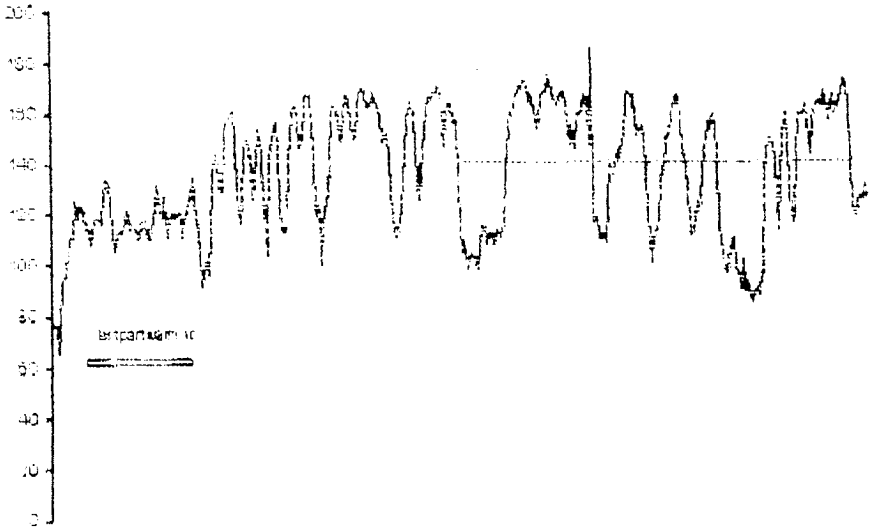
اطلاعات دیگر که در خلال سالهای ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۸ توسط گروه تحقیقاتی ما در ایتالیا جمع آوری شد دامنه ضربان قلب ۱۴۰ تا ۲۰۰ ضربه در دقیقه بازیکنان را نشان می‌دهد. البته این دامنه چیز مفیدی را برای درک اجراهای هندبال به ما نمی‌گوید.

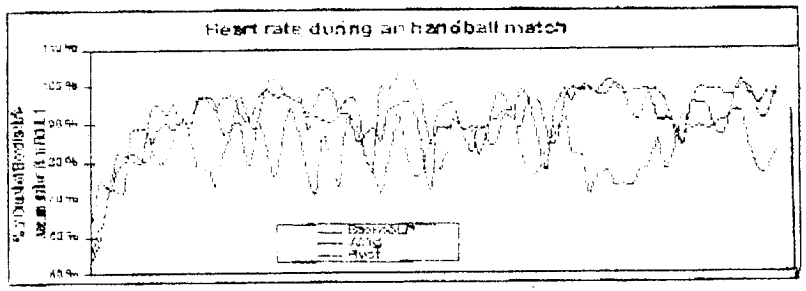
علاوه بر این داده‌های ضربان قلب اگر چنانچه مورد تجزیه و تحلیل دقیقی قرار نگیرند و توزیع آن نیز در نظر گرفته نشود می‌تواند ما را به اشتباه بیندازید.

میانگین داده‌ها در حقیقت اطلاعات مفیدی در مورد فشار کار بازیکنان هندبال در اختیار قرار نمی‌دهد. به عنوان مثال در شکل ۱ ما می‌توانیم ضربان قلب یک بازیکن هندبال را در جریان یک مسابقه رسمی ببینیم. اگر ما میانگین ضربان قلب (۱۵۰ ضربه در دقیقه) و زمان صرف شده در "ناحیه هوازی" (٪۸۰-۷۰ ضربان قلب، شکل ۲ و ۳ را ببینید).

در نظر بگیریم، در تایید اینکه متابولیسم هوازی مهم‌ترین مسیر متابولیکی در هندبال است ریسک خواهیم کرد. این نتجیه‌گیری در سالهای بسیار قبل نشان داده شده است و اکثر مربیان هنوز هم متقاعد هستند که ظرفیت و توان هوازی از مهم‌ترین جنبه‌های اجرای‌های سطح بالا هستند که بایستی در تمرینات به آنها توجه خاص نمود.

یک تجزیه و تحلیل دقیق از اجراهای هندبال بایستی در نظر بگیرد که مهمترین اعمال (آنهایی که اختلاف‌ها را سبب می‌شوند) حرکات حرکات با شدت کم - زیاد هستند. این حرکات قادر به افزایش در یون‌های هیدروژن (+H) که سبب تشکیل لاکتات در سلولهای عضله که تعیین کننده کاهش PH سلولی و جلوگیری از فرآیندهای انقباض عضلات می‌شود. حرکات با شدت بالا به سطوح یونهای LA (لاکتات) و هیدروژن بین سلولی عضلات و انتشار آن می‌افزاید. سرعت گلیکولیزر را به تأخیر می‌اندازد و مانع فعالیت آنزیمهای گلیکولیتیک می‌شود. (دان فورث و هلمریخ، ۱۹۶۴) با در فرایند انقباض عضلات دخالت می‌کند (هوگان و همکاران ۱۹۹۵، ناکامورا و همکاران ۱۹۷۲)



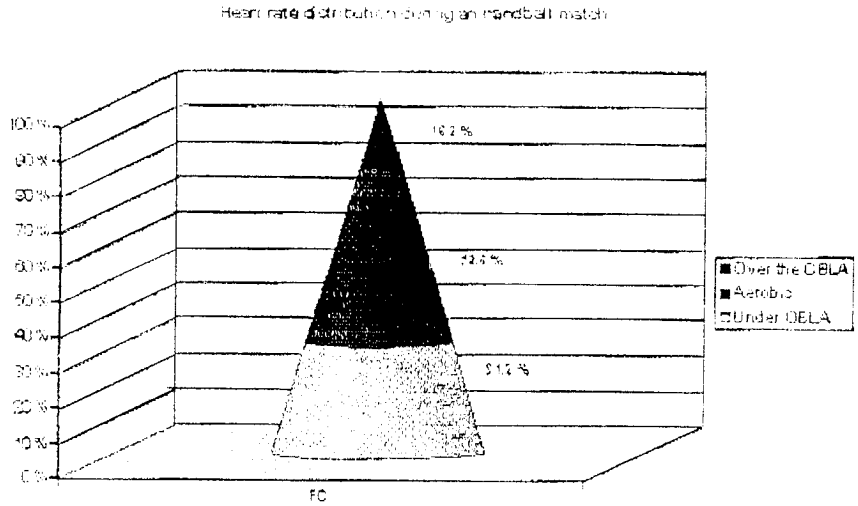


A) ضربان قلب یک بازیکن تیم ملی هندبال ایتالیا در جریان یک مسابقه

B) ضربان قلب بیان شده بعنوان درصدی از آستانه OBLA که با تست ما در MADER هندبال اندازه‌گیری شده است.

C) بازیکنان در طی یک مسابقه (کولی و همکاران ۱۹۹۸ بیان شده در مآخذ کاروار ۱۹۹۸)

توزیع تکرارهای ضربان قلب در طول زمان و در جریان مسابقه داده‌ها به ضربان قلب که در شکل 1a نشان داده شده‌اند اشاره دارند. داده‌ها به عنوان درصدی از کل زمان بیان شده است. خط قرمز نشان دهنده مدت زمان صرف شده بین آستانه هوازی است که به وسیله تست مادر اندازه‌گیری شده است.



بعد بر این نکته نیز بایستی اشاره شود که این نوع فعالیت‌های انفجاری با حرکاتی با شدت کم یا در استراحت (ریکاوری یا برگشت به حالت اولیه فعال) دنبال می‌شوند که در این زمان اکسیژن مصرفی انتقال یون +H از طریق زنجیره انتقال برای بازسازی ATP از NAD و FAD را تسهیل می‌کند و همچنین چرخه کوری که از طریق آن لاکتات به گلیکوژن تبدیل می‌شود را نیز تسهیل می‌کند. وقتی شدت تمرین خیلی بالاست برای سیستم بیولوژیکی ما خیلی سخت است که با تشکیل یونهای هیدروژن و دفع لاکتات خود را نگه دارد. در این حالت یونهای هیدروژن با اسید پیرووِیک (محصول نهایی گلیکولیز) پیوند برقرار می‌کنند و اسید لاکتیک را که بعد در خون به لاکتات تبدیل می‌شود را شکل می‌دهد و انباشتگی یون +H، تعیین کاهش PH سلول عضلانی که وظایف طبیعی خودش را مختل می‌کند. این اصول بیولوژیکی کاملاً شناخته شده باید بر پایه دانش هر مربی برای آموزش یک برنامه تمرینی مؤثر در نظر گرفته شود.

در جریان مسابقات هندبال سطوح لاکتات زیر ۱۰ میلی مول در لیتر خون نشان داده شده است. این میزان در مقایسه با دوی ۴۰۰ متر یا ۱۰۰ متر بیانگر آن است که میزان خیلی زیادی نیست (هیرونن و همکاران ۱۹۹۲). این بدین معنی است که لاکتات یک عامل محدود کننده در هندبال نیست. به هر حال به این نکته بایستی اشاره نمود که در

هر حالت تمرین بایستی شامل حرکاتی باشد که قادر به تولید این میزان لاکتات باشد تا سازگاریهای ویژه را در بازیکنان هندبال بوجود آورد.

در یک کار تحقیقی دلامارچ و همکارانش (۱۹۸۷) سطوح لاکتات را در جریان یک مسابقه هندبال در لیگ فرانسه اندازه‌گیری نمودند، مقادیر بدست آمده بین ۴ و ۹ میلی مول در هر لیتر خون بود. البته بالاترین مقدار در بازیکنانی که در زمین فعالیت بیشتری داشتند (خصوصاً بازیکنان خط عقب زمین) بدست آمد. مقادیر مشابهی (۱۰-۷ میلی مول در هر لیتر) در جریان مسابقات بین المللی یک تیم حرفه‌ای بدست آمده بود. (دوکلاپراگا، جویک ولیکا، ۱۹۸۱)

در خاتمه، بر پایه این یافته‌ها این موضوع می‌تواند ثابت شود که هندبال ورزشی است که با درگیری هر دو مسیر متابولیکی هوازی و غیر هوازی مشخص می‌شود و در آن حرکات فعالیت‌ها و تلاش‌ها مشخصه تناوبی دارند و حرکات انفجاری هر لحظه در شدت بالا در طی وضعیتهای مختلف بازی تکرار می‌شوند.

تمرینات متابولیکی هندبال

همانطور که قبلا اشاره شد هندبال مستلزم فعالیتهای تناوبی است که در آن حرکات شدت بالا (دو و حرکات سرعتی، پریدن، شیرجه زدن) در پی حرکات کم شدت ظاهر می‌شوند. از این رو برنامه‌های تمرینی بایستی بر پایه این مفهوم باشد که در آنها معمولاً فعالیتهای عمومی یا شبیه مسابقه هستند. در گذشته و بلکه امروزه، تمرینات متابولیکی که برای بهبود قابلیتهای استثنایی بازیکنان هندبال اختصاص داده می‌شوند مبتنی بر کاربرد حالت یکنواخت دویدنهای طولانی در مسافتهای گوناگون بود. از این رو مرحله پیش از فصل مسابقات نیز افزایش بر پایه حجم دویدن و با انواع تمرینات هوازی با هدف افزایش ظرفیت هوازی بود. این نوع تمرینات البته در افزایش ظرفیتهای قلبی عروقی مؤثرند و بیانگر شکلی از تمرینات عمومی مستند که به خوبی پذیرفته شده است. به هر حال بایستی به این نکته اشاره نمود که به هنگام اشاره بازیکنان هندبال این شیوه مناسب‌ترین افزایش استقامت نیست و بیش از همه این که استفاده نادرست از چنین شکلهای تمرینی می‌تواند برای خود اجراها و نیز برای اثرات نوع همزمان تمرین

که معمولاً در دوره پیش از فصل مسابقه بکار برده می‌شود (یعنی تمرینات قدرتی) زیان آور باشد. حال ما در این مقاله می‌خواهیم ببینیم چرا؟ در طی فعالیتهای هوازی نظیر دوهای استقامتی، حرکات با شدت کم به طور مرتب هر لحظه تکرار می‌شوند. این نوع فعالیتهای عضلانی بیشتر تکیه بر به کارگیری تارهای کند انقباض دارند (موریس ۱۹۶۸). در این روش اگر ما چند روز این راه را مورد استفاده قرار دهیم سیستم عصبی - عضلانی خود را برای به کارگیری ترجیحی تارهای کند انقباض تمرین خواهیم داد. در حقیقت در این روش ما فقط مسیرهای اکسیداتیو را و نه بی هوازی و نه دستگاه فسفاژن یا ATP-PC را تمرینی خواهیم داد. اهمیت تارهای عضلانی کند انقباض (نوع اول) در اجرای استقامتی بسیار روشن است. برای ورزشکاران استقامتی بالا بودن درصد تار کند انقباض مزیتی است که با مکانیزم‌های متابولیکی مسئول تولید انرژی هوازی در عضلات فعال ارتباط دارد. تارهای نوع اول نسبت به تارهای نوع دوم (تند انقباض) از چگالی مویرگی بالا و میتوکندری‌ها و آنزیم‌های اکسایشی بیشتر برای متابولیسم ذخایر چربی و کربوهیدرات و تولید انرژی با هنگام فعالیت‌های بلند مدت برخوردار هستند. تمرین استقامتی موجب افزایش غلظت آنزیم‌های اکسایشی تا ۲ برابر سطوح پیش از تمرین می‌شود که ناشی از افزایش تعداد و اندازه میتوکندریهای درون سلولی است. افزایش تعداد میتوکندری‌ها و چگالی مویرگی به افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی منجر می‌شود.

در طی انجام اجراهای هندبال، موقعیتهای بازی هرگز از نوع حالت یکنواخت نیستند و ترکیبی از حرکات مختلف (دویدن به عقب، به جلو، به پهلوها، پریدن و نظیر اینها را) شامل می‌شود از اینرو، چرا بازیکنان هندبال به تمرینات تناوبی نمی‌پردازند؟

تحقیقات نشان داده‌اند که در طی تکرار حرکات استقامتی شدت بالا و کوتاه مدت نیازهای هوازی بسیار بالا هستند بطوریکه این نیازها با افزایش اکسیژن دریافتی نشان داده می‌شوند (هلیمتن و همکاران ۱۹۹۱) (بالسوم و همکاران ۱۹۹۲، بالسوم و همکاران ۱۹۹۳، بالسوم و همکاران ۱۹۹۴). در حقیقت در طی فعالیتهای با شدت کم حرکات انفجاری کوتاه ولی شدید ATP از طریق مسیرهای هوازی تهیه می‌شود این مشاهده تحقیق توسط این حقیقت مورد تایید قرار می‌گیرد تا زمانی که حرکات دوره

ریکاوری متکی به مسیرهای بی هوزای می‌شوند جابجایی ATP بسیار پایین است و از بازسازی فسفوکراتین جلوگیری می‌کند (هریس و همکاران ۱۹۷۵، کوسیتروف و همکاران ۱۹۹۲). در حقیقت در محیط آزمایشگاهی (in-vitro) رابطه مستقیم در عضلات بین اکسیژن مصرفی و بازسازی فسفوکراتین پیدا شده بود (آی دی ایستروم و همکاران ۱۹۸۵). در همین رابطه پس می‌توان تایید کرد که متابولیسم هوازی عمدتاً درگیر دوباره سازی ذخایر CP-ATP است.

تمرینات استقامتی برای یک بازیکن هندبال وسیله‌ای برای تمرین قابلیتهای او برای انجام حرکت‌های با شدت بالا در تمام مدت مسابقه است. بیشتر از همه گفتن این نکته مهم است که تمرینات تداومی مؤثرترین راه برای انجام تمرینات مؤثر می‌باشد. این راهنماییهای ساده را به یاد بسپارید: حرکات با شدت بالا همراه با سطوح لاکتات زیر ۱۰ میلی مول در لیتر؛ تمرینات توان هوازی از طریق تکرار دویدن در مسافتهای مختلف (۲۰۰۰ تا ۴۰۰ متر) انجام می‌شود و اغلب با هدف بهبود اجراهای هوازی و به تأخیر انداختن خستگی مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه مشاهدات بوسکو (۱۹۸۹) که نشان داد یک عدم وابستگی کامل بین توان انفجاری و اجراهای هوازی وجود دارد. او معلوم کرده است که این رویکرد نیز اشتباه است. تجزیه و تحلیل نظام‌مند فوق که توسط بسکو انجام شد نشان داد که این دو متغیر به وسیله فرآیندهای بیولوژیکی مختلف مشخص می‌شوند.

در حقیقت هیچ رابطه‌ای بین اجراها در تستهای هوازی و تستهای توان انفجاری وجود ندارد. حداقل تا زمانی این حقیقیت قابل قبول است که اجراهای هندبال در بالاترین سطوح توسط تکرار حرکات انفجاری تعیین می‌شوند.

حال بایستی این نکته روشن شود که تمرین بیشتر قابلیتهیا هوازی در بازیکنان هندبال با دویدن در میدان و یا دویدن با حجم زیاد فقط یک کار زمان بر و بیهوده برای افزایش اجراهای خود هندبال است. در این مورد تعریف آنچه که بایستی مسیر درست یک برنامه مؤثر تمرینی هندبال باشد حائز اهمیت است. استقامت در بازیکنان هندبال بایستی با تمرینات عمومی یا حرکات شبیه مسابقه، الگوی تناوبی تحت تمرین قرار گیرد. با توجه به این اصل تمرینهاتی وجود دارد که در آن بازیکنان هندبال آنها را

بگونه‌ای انجام می‌دهند که در آن به نوبت حرکات سریع و با شدت بالا (دو و حرکات سرعتی، پریدن، به پهلو گام برداشتن) را با فعالیتهای با شدت کم (دویدن، به پهلو گام برداشتن) بطور متناوب انجام می‌دهند. همچنین تمرینات مشخصی که در هندبال مورد استفاده قرار می‌گیرد به منظور تعیین مشخصه‌های متابولیکی آن تمرینات و اثربخشی احتمالی آنها در بهبود استقامت بازیکنان برتر هندبال مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. همه داده‌ها در طول اردوی تمرینی تیم ملی ایتالیا در محل کمپها یا در طی جلسات تمرین یک تیم هندبال لیگ دسته اول ایتالیا جمع آوری شده است.

هدف یک مربی بدنساز در بازیهای توپی پیشرفته بارستی آموزش و توسعه یک برنامه تمرین مؤثر از طریق بهینه سازی کردن فعالیتهایی شبیه سازی باشد و این مفهوم مهمی از ویژگی تمرین است که بایستی در هر ورزش به خاطر سپرد.

بازیکنان هندبال دوست ندارند ساعتها در بیرون از زمین بدوند، زیر باران یا در یک سالن روی پارکتهای چوبی، آنها دوست دارند فقط هندبال بازی کنند. با توپ بدوند، برای تصاحب توپ در زمین حرکت کنند و برای گرفتن امتیاز پرش کرده و شوت کنند. البته هر چیزی جز این به خوبی پذیرفته شده نیست و بعضاً در ایجاد سازگاریهای مناسب چندان مؤثر نیست.

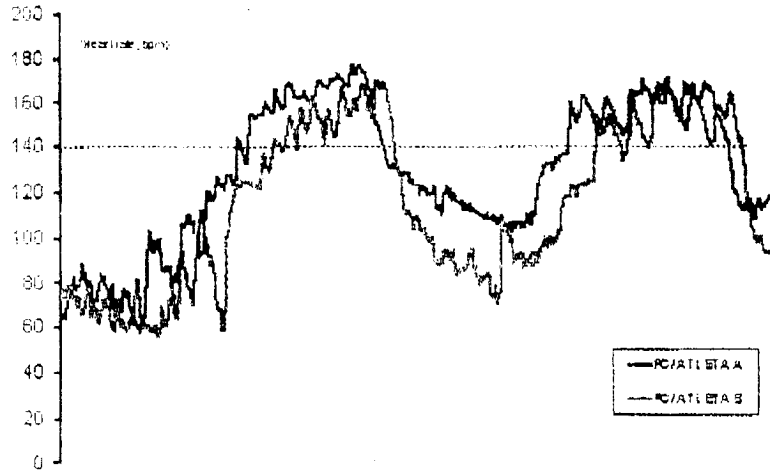
در شلکهای ۴-۵-۶ ممکن است مقادیر واقعی ضربان قلب در طی این نوع تمرینها را ببینید که در آن ورزشکاران به اجرای حرکاتی شبیه موقعیت بازی یا برخی از فعالیتهای بازی‌گونه می‌پرداختند. همچنین بعضی از تمرینهای عمومی کارهای تناوبی انجام شده و اندازه‌گیری ضربان قلب انجام گردید. و نیز ضربان قلب یک ورزشکار در طی ۱۰۰۰ متر دویدن در خارج از سالن و در طی انجام چرخه‌ای از مهارتهای که حرکات و دوهای سرعتی کوتاه، انواع پرشها و حرکتهای به پهلو دویدن فعال در برگشت به حالت اولیه با آهنگ و زمانی از پیش تعیین شده اندازه‌گیری شده است را در قالب نمودار ارائه می‌دهد. این مقایسه عمدتاً به خاطر آنکه تعداد زیادی از مربیان هندبال برای توسعه توان هوازی بازیکنان خود از دویدن در مسافتهای ۶۰۰ و ۲۰۰۰ متر در خارج از سالن استفاده می‌کنند انجام گرفت. با این مقایسه و در کنار سایر داده‌های ارائه شده ما می‌خواهیم نشان دهیم که با یک تمرین خوب طراحی شده داخل سالن نیز می‌توان

سازگاریهای مشابهی را بوجود آورد، نه فقط این بلکه با تمرینات تناوبی نیز می‌توان توان هوازی را بدون آسیب به قدرت انفجاری افزایش داد.

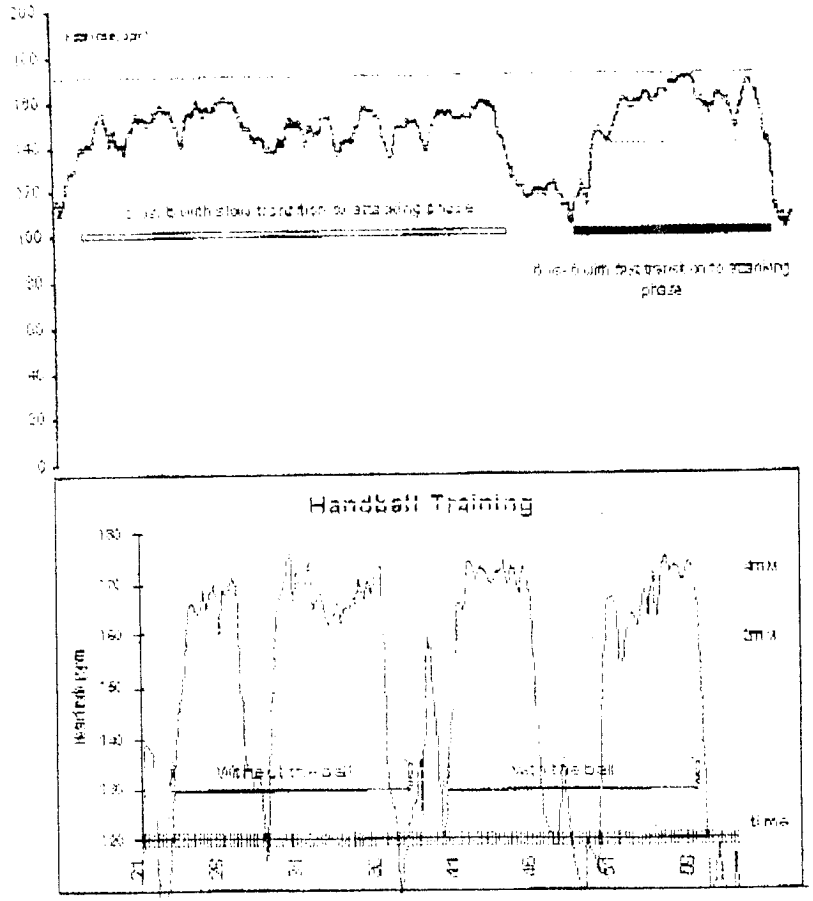
در کنار این موضوع به معرفی یک مفهوم در تمرینات بازیکنان هندبال بپردازیم: استقامت در قدرت و سرعت. بسیاری از روشها بسیار پیچیده بوده و نیازمند سرعت توان و استقامت هستند. ورزشهایی نظیر هندبال بسکتبال و والیبال و... استقامت در رسرعت توانایی حفظ یا تکرار یک کار سریع برای چندین بار در یک بازی مانند هندبال والیبال و... . در این ورزشها بازیکنان به تمریناتی برای افزایش ظرفیت استقامت در سرعت نیاز دارند. دو نوع دیگر از استقامت در سرعت به ترکیب و نسبت سرعت و استقامت همزمان با افزایش مسافت بستگی دارد. در مورد اول ورزشکار نیازمند تمرین با سرعتی در محدوده آستانه بیهوازی (ضربان قلب در حدود ۱۷۰ ضربه در دقیقه یا ۴ میلی مول لاکتات است). در مورد دوم سرعت تمرین باید در محدوده آستانه بیهوازی (ضربان قلب ۱۲۵ تا ۱۴۰ ضربه در دقیقه یا ۲ تا ۳ میلی مول لاکتات) باشد. همچنین توان فرود و توان واکنشی جزء اصلی بسیاری از ورزشهاست. تمرینات درست و صحیح می‌تواند از بروز آسیب دیدگی در این ورزشها جلوگیری کند. بسیاری از ورزشکاران فقط بخش کندن (تیک آف) و پرش را تمرین می‌کنند و اهمیتی به فرود متعادل و کنترل شده نمی‌دهند. عنصر توان نقش مهمی را در فرود درست به ویژه در ورزشکاران نخبه بازی می‌کند. برای اینکه ورزشکاران بتوانند در محل فرود بمانند و ضربه وارد شده را جذب و تعادل خود را حفظ نمایند تا برنامه یا حرکت بعدی را بلافاصله اجرا کنند باید تمرینات برون گرا داشته باشند. توان واکنشی توانایی تولید نیرو برای پرش بلافاصله بعد از فرود است. همچنین برای تغییر جهت‌های سریع در ورزشهایی نظیر هندبال ضروری است.

استقامت در قدرت و سرعت البته تحت تأثیر عوامل متابولیکی (اکسیژن مصرفی و تولید لاکتات) و عصبی عضلانی (بکارگیری تارهای عضلانی کند انقباض (FT) در مقابل به کارگیری تارهای کند انقباض (ST) است. در عین حال استقامت در قدرت و سرعت مهمترین مشخصه هندبال پیشرفته است. بهترین تیم، تیمی است که قادر به بازی هندبال با شدت بالا در تمام مدت مسابقه باشد. آماده‌ترین بازیکن هندبال کسی

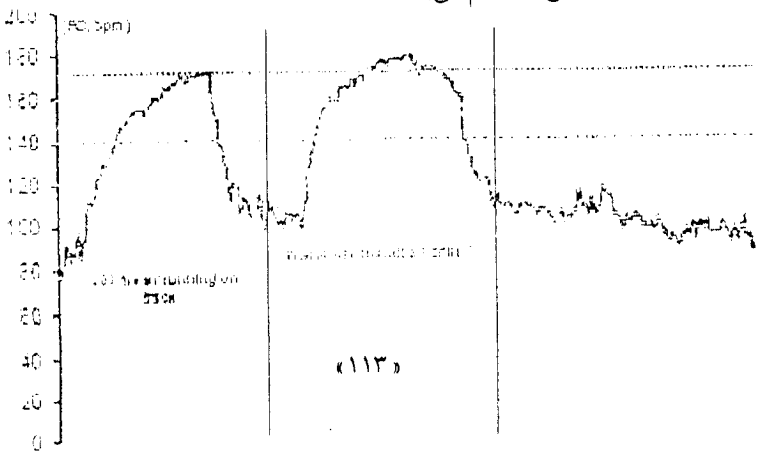
است که در تمام طول مسابقه قادر باشد ضدحمله‌های سریع برود، پرش بهتری انجام دهد و شوتهای سریعی بزند. به این هدف می‌توان به وسیله تمرینات عمومی تناوبی که هدف از آن نیز بهبود استقامت در سرعت یا تمرینات خاصی که با تناوب دوها و حرکات سرعتی کوتاه و حرکات به پهلو یا پرش در جهت‌های مختلف در طول مسابقه رسید. البته بستگی به فواصل استراحت‌های بین ستها و تکرارها دارد که می‌تواند قدرت؛ سرعت یا افزایش متابولیکی عمومی‌تری را به دنبال داشته باشد.



ضربان قلب دو بازیکن نخبه هندبال در حال انجام مهارتهای عمومی و تمرینات تناوبی.
در مرحله اول، ورزشکاران به مدت ۳-۵-۸ ثانیه در حال انام حرکات با شدت بالا بودند (دوی سرعت، دویدن به پهلو، پرشها) و سپس حرکات با شدت پایین را انجام می‌دادند. در مرحله دوم ورزشکاران حرکات به پهلوها را به مدت ۵-۸-۱۰ ثانیه در مناطق خاصی از زمین انجام می‌دادند و دویدن در جهتهای مختلف را با شدتی پایین که ۱۵-۲۰-۶۰ ثانیه طول می‌کشید انجام می‌دادند.
نمونه‌ای از الگوهای مختلف ضربان قلب بین تمرینات عمومی و اختصاصی هندبال (اصلاح شده سروار ۱۹۹۸).



تجزیه و تحلیل ضربان قلب یک بازیکن هندبال در طی ۱۰۰۰ متر دویدن در میدان و تمرین تناوبی همان بازیکن. داده‌های ارائه شده به عنوان نمونه‌ای از داده‌های جمع آوری شده در ۱۰ بازیکن یک تیم می‌باشد.



نتیجه‌گیری

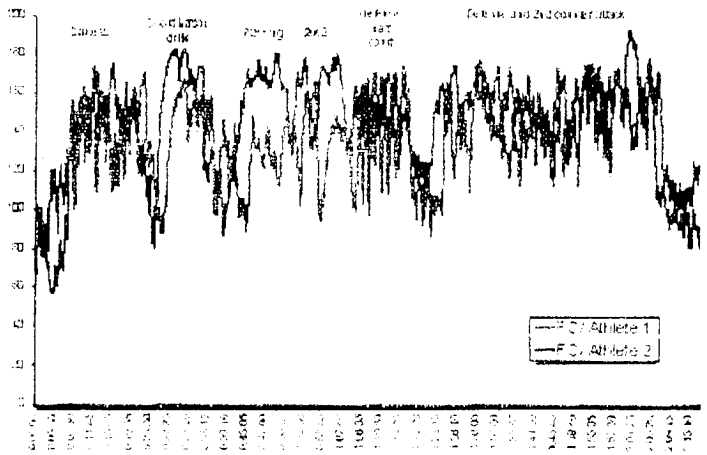
یک رویکرد پیشرفته به تمرینات هندبال بایستی به گونه‌ای باشد که قادر به بهبود اجراها و عملکرد بازیکنان هندبال باشد. این رویکرد پیشرفته تمرینات متابولیکی باید بر پایه این فرض استوار باشد که دویدن در حد حالت یکنواخت با حجم بالا برای افزایش عملکرد رقابتهای استقامتی بازیکنان هندبال ویژه نیست.

یک طرح تمرینی مؤثر بایستی براساس تمرینات تناوبی باشد که در آن بازیکنان هندبال مجبور به اجرای حرکات مختلف با حرکات مسیرهای مختلف در بالاترین شدت ممکن همراه با دوره‌های کم شدت نیز باشند.

تمرینات عمومی را می‌توان به سادگی با استفاده از مخروطی‌ها، دایره‌ها، مانع‌های کوچک و تمرینات دایره‌ای کوچک توسعه داد. اما آنچه که بیشتر اهمیت دارد نیاز به استفاده از تمرینات مشابه بازی در تمرین می‌باشد. چنین تمریناتی می‌تواند با کاهش در تعداد بازیکنان (یعنی ۳ در مقابل ۴، ۴ در مقابل ۴ و کمی پس و پیش) و در محوطه کوچکتری از زمین بازی انجام گیرد.

کارهای دفاعی و حمله‌ای نیز می‌تواند به عنوان مهارتهای تمرینی در محدوده‌های زمانی برای انجام حرکات با دوره‌های خاص استراحت استفاده گردد. البته به هنگام توسعه تمرینهای تکنیکی یا مشابه بازی نتایج به آسانی نمی‌تواند تعمیم یابد.

به هر حال آنچه بیانش مهم است آنست که از طریق اندازه‌گیری ضربان قلب و تولید لاکتات ممکن است اثربخشی هر تمرین ویژه را نشان داده و پس از آن یک رویکرد بدنسازی ویژه‌تر نیازهای هندبال پیشرفته را توسعه دهید. (شکل ۷ را ببینید).



هنوز بسیاری از مربیان ترجیح می‌دهند بازیکن را در زمین روباز یا یک میدان تمرین دهند و آنها را در مسافتهای مختلف بدوانند (۱۰۰ تا ۲۰۰۰ متر). ما بایستی هرگز فراموش نکنیم که طول زمین هندبال ۴۰ متر است و فضای واقعی که توسط بازیکنان استفاده می‌شود هرگز بی شتر از ۶۰۰۰ متر نمی‌شود. این مسافتها با سرعت‌های متفاوت و در مسیرهای مختلف و اغلب با تغییر جهت‌های بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بازیکنان هندبال مجبورند برای چابکی و سریع بودن در زمین و کسب توانایی در حفظ سطوح بالای استقامت سرعت و حرکت با یا بدون توپ به تمرین بپردازنند. به نظر ما نهایت بازیهای تمرینی غیر اختصاصی توأم با شکست است و نیازمند توسعه یک متدولوژی تمرینی ویژه هندبال (ویژگی تمرین) می‌باشد.

یک مربی خوب نیاز دارد از خودش درباره اثربخشی هریک از تمرینات آماده سازی اگر آن واقعاً با مدل عملکردی مطابق است سؤال کند. فقط در این روش ما نهایتاً ورزشکاران را برای یک بازی خوب هندبال بیشتر از رقابت در یک مسیر و زمین روباز تمرین می‌دهیم.

منابع و مأخذ:

۱ - ملاحظات فیزیولوژیکی هندبال دکتر مارکو کاردینال دانشگاه آبردون ایتالیا.

۲ - اصول برنامه‌نویسی تمرین دکتر حمید آقاعلی‌نژاد رحمان سوری ۱۳۸۲.

۳ - تئوری و متدلوژی تمرین دکتر خسرو ابراهیم ۱۳۸۱.

References

Baisom P., Seger, JY, Sjodin, B., & Ekblom, B, (1992). Maximal intensity intermittent exercise: effect of recovery duration. International Journal of Sport Medicine 13 (7): 528:533.

Baisom, F., Ekblom, B., Soderiund, K., Sjodin, B., &Hultman, E. (1993). Creatine suplementation and dynamic high-intensity exercise. Scandinavian Journal of Medicine and Scrence in Sport, 3: 143-149

Balsom, P., Gaitanos, G.C., Ekblom, B., & Sjodin, B. (1994). Reduced oxygen availabilityu during high intenity intermittent exercise impairs performance Acta Physiologica Scandinavica, 152: 279-285

Bolek, E., & Liska, O. (1981). Intenzita zatizeni harenkaru pri soutezich turnajoveko typu. Trener. 7: 323-326

Bosco. C. (1994). La preparazione fisica nella Pallacolo femminlle. Roma: Societa Stamps Sportiva Bosco, C. (1997). La forza muscolare. Aspetti fisiologici ed applicazioni pratiche. Foma: Secieta Stamps Sportiva.

Cardinale M. (1994-2000). Unpublished data

Cervar., (1998). La Pallamanc secondo me. Roma: CONI-Scuola delio sport

Clolli, R, Introini, E., Bosco, C, (1997). Lallenamanto Intermittente: istruzionr per Iuso. Uoacning & Sport Selence ???, 2 (1), 29-34

Cuesta, G. (1991). Balonmano. Madrid: Spanish Handball Federation

Danforth, WH, & Helmerich, F (1964). Rejulation of glycolysis in muscle. The conversion of phopshoprlyase b to phosphioryisse a in frog sartorios muscle. J. Biol. Chem., 239, 3133-3138

Delamarche, P., Gratas, A., Bellot, J., Dassonville, J., Rochcongar. P., & Lessard, Y. (1987). Extent of lactic anaerobic inelabolish in handballers. Intornotionnal Journat of Sport Medicine. 3: 55-59

Hamilton, A.L., Nevill, M. E., Broods, S. & Williams, C. (1991). Physiological responses to maximal intermittent exercise: Differences between endurance-trained runners and games players. Journal of Sport Science, 9: 371-382

Harris, R.C., Hultman, E., Kaijser, L., & Nordesjo. L.O. (1975). The effect of ciroulatory occlusion on isometric exercese capacity and energy metabolism of the quadriceps muscle in man . Scand J Clin Lab Invest, 35: 87-95

Hirvonen, J., Nummela, A., Rusko, Ho, m Rehunen, S., & Haerkonen M (1992). Fatigue and changes of ATP. Creatine phoisphate, and lactste during 400 m sprint, Can J Sport Sci, 17(2): 141-144

Hogan, MC, Gladden, I.B. Kurdak. SS., & Poole DC. (1995), Increased lactate in working dog muscle reduces tension development independent of pH. Med. Sci Sports Exerc., 27: 317-327

ldstrom, J.P., Subramanian, V.H., chance, B., Schersten, T., & Bylund-Fellenlus, A.C. (1985) Oxygen dependence of energy metabolism in contracting and recovery rat skeletal muscle.

American Journal of Physiology. 248: h40-h48
Lupo. S., & Seriacopi, D. (1996), Analisi dellallenamento e dell
gara. Handball studi, 1: 21-35
Morris, C. J. (1988). Human Skeiotal musole fibor type grouping,
Neurol Neurosurg Psych. 32 140-444
Nakamaru, Y & Schwalk A (1972). The infiuence of hydrogen ic
concentration on calcium binding and release by skelefal muscl
sarcopiasmic reticulum J. Gen. Physiol., 59: 22-32
Qulstorff, B., Johansen, L., & Sahlin. K, (1992). Absence o
phosphocreatine rosynthesis in human calfmuscle during ischaemi
recovery Biochemistry Journal 291: 681-686
Soderlurd, K, & Hultman E., (1991). ATP and phosphocreatio
changes in single human fiber muscle fiber muscle fibers after intens
electrical stimulation, American Journal of physiology, 261
E737-E741
Wallace, B. M., Cardinale, M. (1997). Conditioning for team handbal
Strength and Conditioning 19,(6):7-12