PubliCE, (PubliCE) 2002

Monograph

Acondicionamiento Especial para Equipos de Handbol: Demandas Fisiológicas de Ejercitaciones Jugadas

Marco Cardinale[1] y Vincenzo Manzi[2]

[1]*Olympic Medical Institute, Northwick Park Hospital, Harrow.*
[2]*Universiti di Roma Tor Vergata, Facolta di Medicina e Chirurgia.*

Palabras Clave: balonmano, análisis de juego, consumo de oxígeno, requerimiento energético

INTRODUCCION

En un artículo previo sobre el rendimiento en el handbol hemos analizado las demandas fisiológicas del Handbol y hemos destacado las características intermitentes del juego. El handbol es de hecho un juego rápido que requiere de la repetición de movimientos de alta intensidad en base a situaciones técnicas y tácticas. El acondicionamiento físico para los equipos de handbol debería caracterizarse por actividades acíclicas llevadas a cabo en ejercitaciones intermitentes para maximizar las mejoras específicas. El principal error que cometen la mayoría de los entrenadores es asignar la responsabilidad de la preparación física de sus jugadores a preparadores físicos que la mayoría de las veces provienen de otros deportes. El resultado característico de dicho error es ver a los jugadores de handbol corriendo en la pista durante la temporada competitiva y realizando ejercitaciones y actividades de acondicionamiento que no son relevantes para sus demandas competitivas. Un jugador de handbol entrenado no es aquel capaz de correr 1000 metros en la pista más rápido que cualquier otro. Un jugador de handbol entrenado es capaz de jugar handbol a un ritmo rápido (en posiciones defensivas y/o de ataque) durante todo el juego. Un jugador de handbol entrenado es aquel capaz de tomar buenas decisiones tácticas rápidamente durante todo el partido. Desafortunadamente, las características mencionadas previamente no pueden ser mejoradas en la pista o en el campo de atletismo, sino que solo pueden mejorarse planeando y periodizando cuidadosamente ejercitaciones jugadas en las cuales la toma de decisión es el componente principal.

En particular, durante la temporada competitiva, los jugadores de handbol pasan la mayor parte del tiempo realizando ejercitaciones específicas del handbol. Solo a través de la optimización de estas ejercitaciones y la alternación de sus intensidades será posible mantener y/o mejorar el acondicionamiento específico para el juego.

Por lo tanto, ¿cómo máximizar las sesiones de entrenamiento para el handbol? Obviamente entendiendo las demandas fisiológicas de las ejercitaciones propuestas y manipulando el volumen y la intensidad a través de la temporada competitiva. Una aproximación muy simple puede representarse por medio de la utilización de monitores de la frecuencia cardíaca durante las sesiones de entrenamiento para poder clasificar las ejercitaciones en base a las respuestas cardiovasculares de los jugadores.

Descripción del Método

Durante el ejercicio, la frecuencia a la cual el corazón late (frecuencia cardíaca, HR) se incrementa para cubrir la incrementada cantidad de oxígeno que demandan los músculos activos. Cuanto más intenso es el ejercicio, más rápido late el corazón. Los avances tecnológicos en el monitoreo de la HR han hecho posible que los deportistas y entrenadores registren y guarden datos de la HR durante los entrenamientos para subsiguientes análisis. Una vez que se han registrado los datos de la HR es posible analizar la intensidad de diferentes ejercitaciones y sesiones de entrenamiento. Antes de esto, es necesario definir la HR máx. y los diferentes niveles de intensidad con los cuales seremos capaces de cuantificar cada una de las sesiones de entrenamiento. La HR máx. puede determinarse a través de la realización de un esfuerzo máximo o de un test de aptitud física, tanto en el laboratorio como en el campo. El mejor método y a la vez el más fácil para calcular la frecuencia cardíaca máxima (HR máx.) es utilizar la ecuación 220-edad. Londeree y Moeschberger (1982) indicaron que la HR máx. varía mayormente con la edad, y que la relación no es lineal. Estos investigadores sugirieron una formula alternativa, 206.3 - (0.711 * edad). Similarmente, Miller et al. (1993) propusieron la formular 217 - (0.85 * edad) como una formula adecuada para calcular la HR máx.

Una vez que se ha establecido la HR máx., se pueden identificar los siguientes niveles de intensidad:

% HR máx.	Nivel de Esfuerzo	Esfuerzo Percibido
<60% HR máx.	Recuperación	Muy Fácil
60% - 75%	Intensidad Baja	Fácil a Confortable
76% - 85%	Intensidad Media	Poco Confortable a Duro
86 - 93%	Intensidad Alta	Duro a Muy Duro
> 93%	Intensidad Máxima	Máximo!

Tabla 1. *Relación entre el porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima (% HR máx.), nivel de esfuerzo y esfuerzo percibido.*

A través del análisis de las respuestas de la HR en juegos oficiales de handbol con jugadores de elite, hemos hallado que la HR promedio era de aproximadamente 86% de la HR máx. (Figura 1). Estudios previos han mostrado hallazgos similares (Loftin et al., 1996).

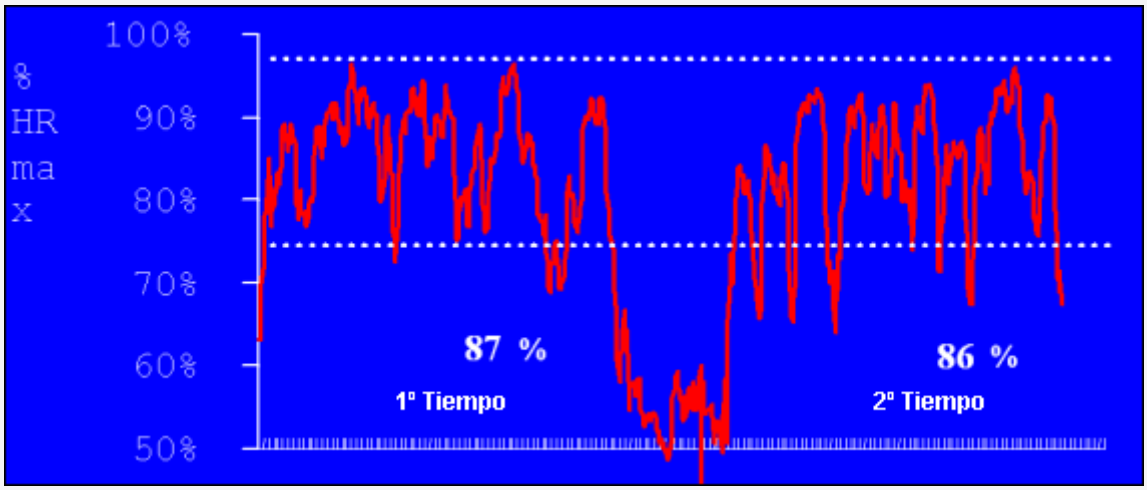


Figura 1. *Frecuencia cardiaca expresada como % de la HR máx. en un jugador durante un juego de posttemporada de la Liga Italiana.*

Análisis adicionales han mostrado que en el 78% del tiempo total de juego, la HR de los jugadores representa el 80% de la HR máx., el 36% del tiempo la HR se encuentra entre el 90 y 100% de la HR máx.

Considerando el hecho de que un partido de handbol se juega en dos tiempos de 30 minutos cada uno, es importante asegurar que las sesiones de entrenamiento produzcan niveles de intensidad similares (o superiores) durante un tiempo

similar (o mayor) para producir mejoras en la aptitud física de los jugadores. Aquí presentamos algunos ejemplos de ejercitaciones comunes del handbol y proponemos una clasificación de las demandas metabólicas de las ejercitaciones específicas del handbol.

El Entrenamiento de Handbol debe Hacerse Jugando con el Balón

En un microciclo característico de un equipo de elite [1 semana de entrenamiento], 120 a 150 minutos son dedicados a ejercicios de acondicionamiento general. Esta cantidad representa aproximadamente del 15 al 20% del tiempo total de entrenamiento. El tiempo restante es dedicado a realizar ejercitaciones específicas del handbol, ejercitaciones técnicas y tácticas, partidos amistosos y repeticiones de situaciones de juego. Entonces queda claro que para mantener y/o incrementar la aptitud física de los jugadores, se debe realizar un planeamiento cuidadoso de las necesidades de las ejercitaciones específicas del handbol. A partir de esto, es importante subrayar que el acondicionamiento físico de los jugadores de handbol durante la temporada depende de la capacidad del entrenador para monitorear, elegir y variar las ejercitaciones que propone. Muchos entrenadores de elite cometen el error de contratar especialistas en acondicionamiento, los cuales pretenden entrenar a los jugadores de handbol como si fueran atletas de pista o campo, o separar los aspectos del acondicionamiento del entrenamiento global del handbol. En nuestra opinión, un buen entrenador de acondicionamiento para el handbol es aquel capaz de analizar y aconsejar al entrenador principal acerca de la calidad de sus ejercitaciones y posiblemente aquel con una experiencia decente en handbol. Asimismo, creemos que un gran entrenador de handbol es aquel capaz de conocer y entender la intensidad y las demandas fisiológicas de sus ejercitaciones y ser capaz de planificar sus sesiones de entrenamiento de acuerdo con ello. Por lo tanto, para mejorar el rendimiento, se debe mejorar la aptitud física de los jugadores de handbol mediante ejercitaciones y situaciones jugadas con características fisiológicas y espacio-temporales similares (y más intensas) a las que ocurren durante un partido real. Nosotros hemos analizado las respuestas de la HR de diferentes ejercitaciones comúnmente utilizadas por los entrenadores. Los resultados nos permitieron clasificarlas en base a su intensidad.

2 vs. 2 Media Cancha

Esta ejercitación consiste en jugar 2 vs. 2 en diferentes posiciones. Esta ejercitación puede ser realizada con atacantes y defensores en diferentes combinaciones (i.e., dos defensores en la misma línea, defensores en diferentes líneas). Si las destrezas técnicas de los atacantes y los defensores son iguales, la intensidad es bastante alta. Cuando analizamos las secuencias de vídeo de la ejercitación, hallamos que la duración característica de las fases activas era <10s y la duración característica de las fases de recuperación era de 10-12 segundos.

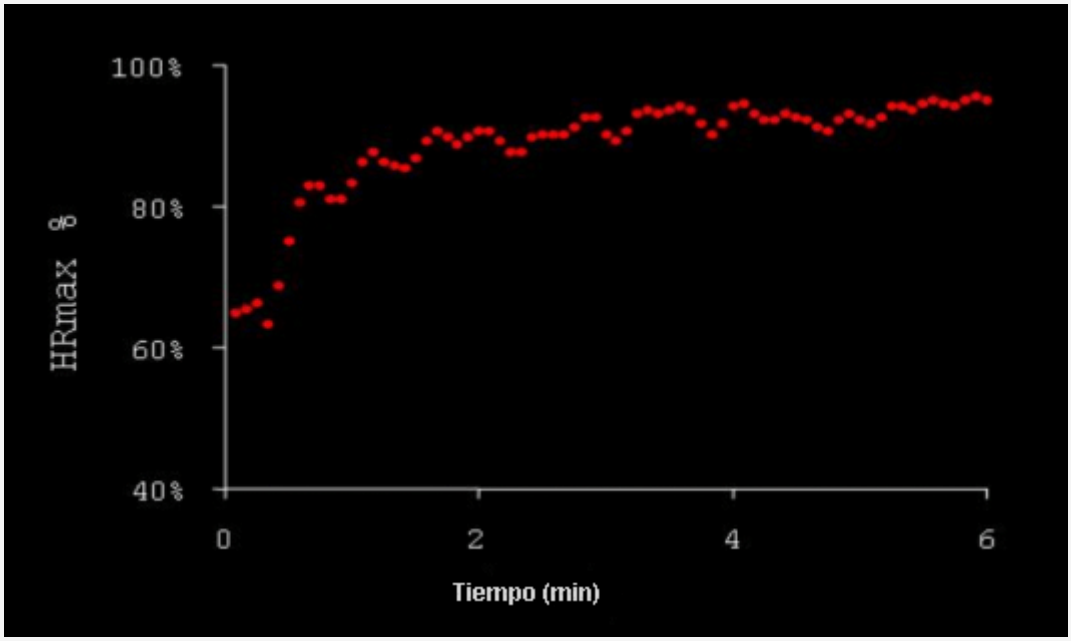


Figura 3. *Respuesta de la HR de un jugador del Equipo Nacional Italiano registrada durante la realización de una ejercitación 3 vs. 3 de 6 min de duración.*

3 vs. 3

Esta ejercitación consiste de jugar 3 vs. 3 en diferentes posiciones. Esta ejercitación puede ser realizada con atacantes y defensores en diferentes combinaciones (i.e., dos defensores en la misma línea, defensores en diferentes líneas). Si las destrezas técnicas de los atacantes y los defensores son iguales, la intensidad es bastante alta. Cuando analizamos las secuencias de vídeo de la ejercitación, hallamos que la duración característica de las fases activas era <12 seg. y la duración característica de las fases de recuperación era de 10-15 segundos.

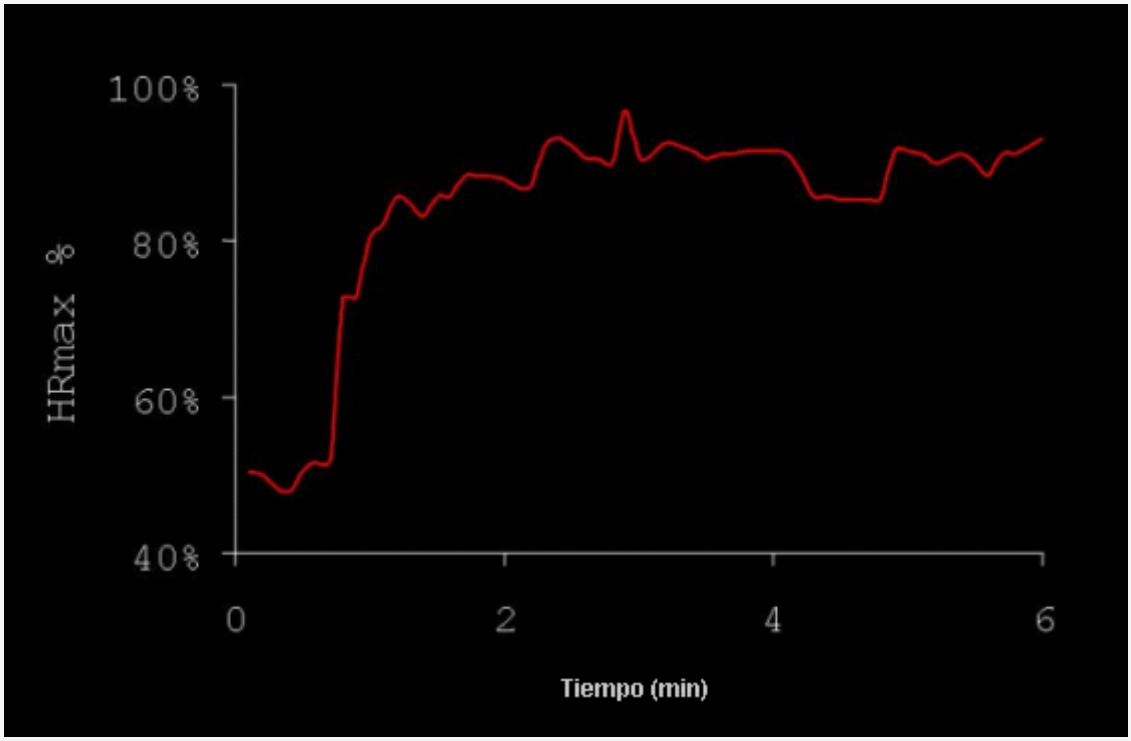


Figura 3. *Respuesta de la HR de un jugador del Equipo Nacional Italiano registrada durante la realización de una ejercitación 3 vs. 3 de 6 min de duración.*

En la Figura 3 se aprecia la HR de un jugador del Equipo Nacional Italiano, otros datos útiles son los valores de la concentración de lactato (4.2±1.3 mM/L) y el tiempo que se pasó entre el 90% y el 100% de la HR máx. (42%).

4 vs. 4

Esta ejercitación consiste de jugar 4 vs. 4 en diferentes posiciones. Esta ejercitación puede ser realizada con atacantes y defensores en diferentes combinaciones (i.e., dos defensores en la misma línea, defensores en diferentes líneas). Si las destrezas técnicas de los atacantes y los defensores son iguales, la intensidad es bastante alta. Cuando analizamos las secuencias de vídeo de la ejercitación, hallamos que la duración característica de las fases activas era <15 seg. y la duración característica de las fases de recuperación era de 10-15 segundos.

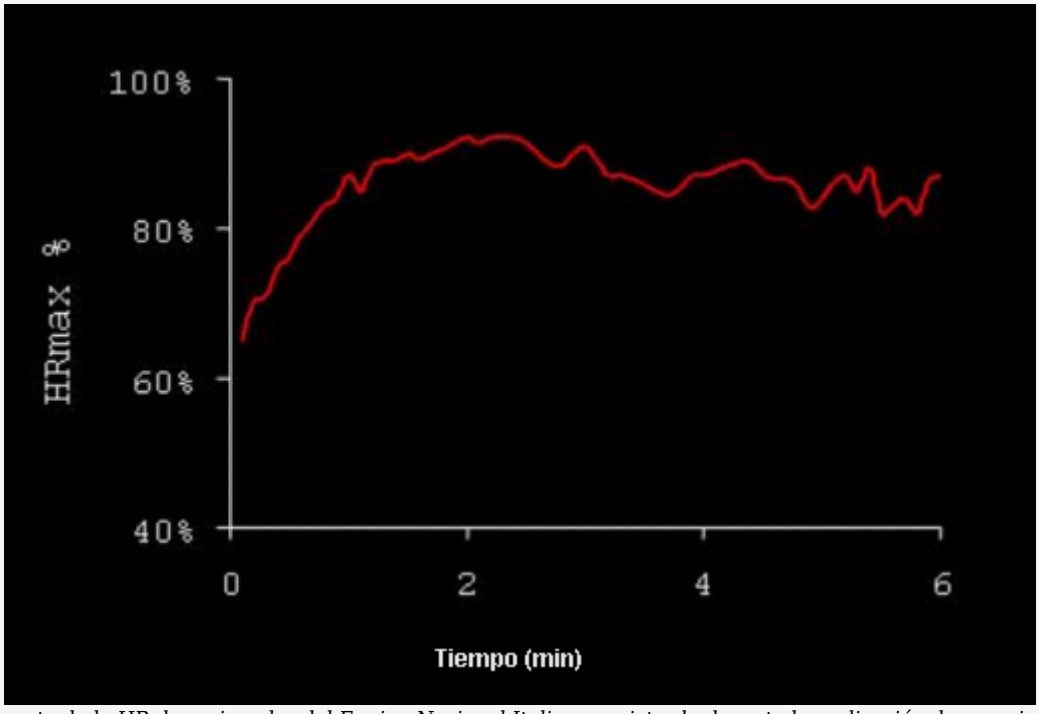


Figura 4. *Respuesta de la HR de un jugador del Equipo Nacional Italiano registrada durante la realización de una ejercitación 4 vs. 4 de 6 min de duración.*

En la Figura 3 se aprecia la HR de un jugador del Equipo Nacional Italiano, otros datos útiles son los valores de la concentración de lactato (3.6±0.7 mM/L) y el tiempo que se pasó entre el 90% y el 100% de la HR máx. (37%).

6 vs. 6 Media Cancha (Ejercitación Característica para Entrenar Aspectos Tácticos del Juego)

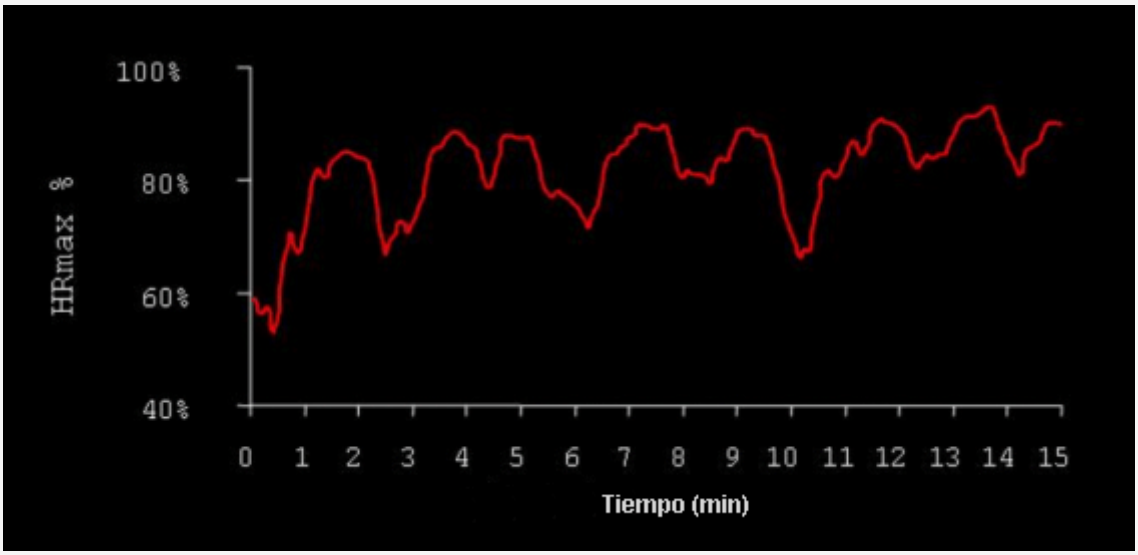


Figura 5. *Respuesta de la HR de un jugador del Equipo Nacional Italiano registrada durante la realización de una ejercitación 6 vs. 6 de 15 min de duración.*

En la Figura 5 se aprecia la HR de un jugador del Equipo Nacional Italiano, otros datos útiles son los valores de la concentración de lactato (1.9±0.5 mM/L) y el tiempo que se pasó entre el 90% y el 100% de la HR máx. (9%). Esto sugiere

que esta ejercitación es probablemente más útil para enseñar y ver nuevos aspectos tácticos del juego, sin embargo no produce un estrés suficiente sobre el sistema cardiovascular como para provocar respuestas adaptativas significativas (el 71% del tiempo total de la ejercitación se pasa con niveles de HR similares a los alcanzados durante un juego oficial).

La siguiente tabla resume nuestros hallazgos luego de analizar diferentes ejercitaciones:

Ejercitación	HR máx. (%)	Lactato Sanguíneo	% del tiempo en la HR medida durante un juego oficial	Duración de la fase activa	Duración de la recuperación
Juego	85-88	4-6	-	1-20 s	1-20 s
2>2	90-92	5-7	90	6-8 s	10-12 s
3>3	88-90	4-6	90	8-10 s	10-15 s
4>4	86-88	3-5	88	10-15 s	10-15 s
5>5	83-85	2-3	84	15-20 s	10-15 s
6>6	80-82	2.0	71	25-30 s	10-15 s

Tabla 2. *Resumen de los hallazgos a partir del análisis de diferentes ejercitaciones con jugadores de handbol.*

Como se puede ver en la tabla, el aumento en el número de jugadores y el incremento de las dimensiones del espacio de juego reduce la intensidad. Esto es particularmente cierto cuando las ejercitaciones son llevadas a cabo utilizando solo la mitad de la cancha.

Comparación entre la Ejercitación 3 vs. 3 en Media Cancha y la Realización de Carreras Intermitentes

El ejercicio intermitente es la forma más efectiva de mejorar la aptitud física de los jugadores de handbol. La utilización de períodos de trabajo y recuperación similar a los registrados durante el juego es aconsejable cuando se realizan ejercitaciones de sprints intermitentes. Nosotros hemos analizado la HR durante una ejercitación característica de sprint (sprint de 10 segundos-recuperación de 20 segundos) y el ejercicio de 3 vs. 3 realizado en media cancha. Los resultados son bastante interesantes ya que muestran que ambas ejercitaciones produjeron respuestas cardiovasculares y metabólicas similares.

El siguiente gráfico muestra las respuestas de la HR en ambas ejercitaciones:

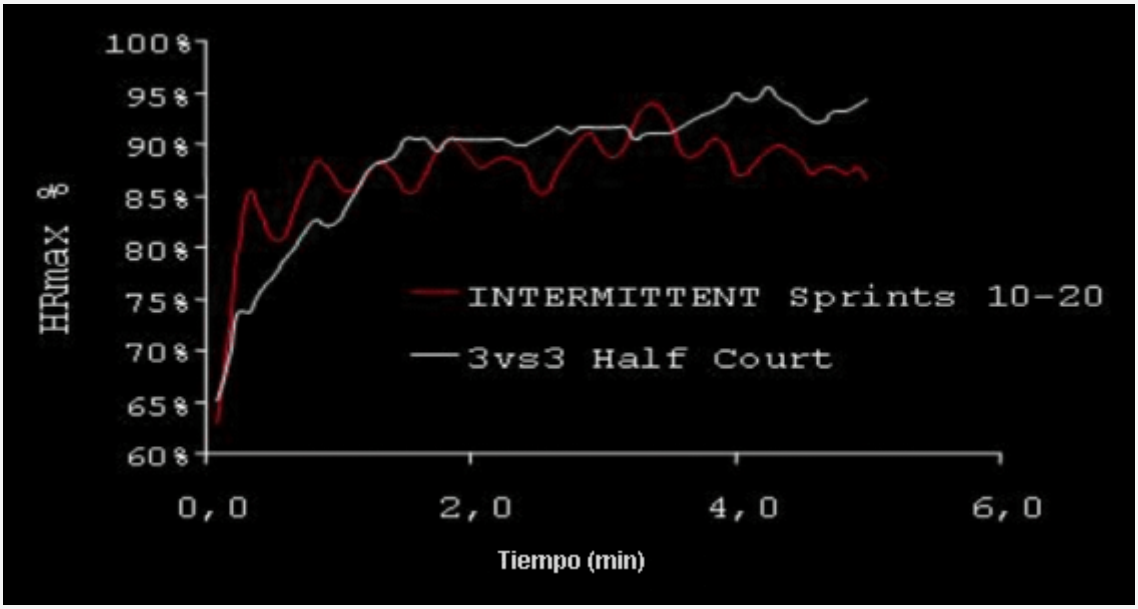


Figura 6. Resultados del análisis del porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima durante un ejercicio de sprints intermitentes y un

ejercicio de 3 vs. 3 en media cancha. Curva Roja: Sprints Intermitentes, Curva Blanca: Ejercicio 3 vs. 3.

Conclusiones

Estos datos muestran que las ejercitaciones específicas del handbol pueden ser tan efectivas como las actividades de sprints y de carreras en lo que se refiere a las respuestas adaptativas del sistema cardiovascular. Sin embargo es importante subrayar algunos aspectos de gran importancia a la hora de planificar las sesiones de entrenamiento para los jugadores de handbol:

Destreza de los jugadores

- Si el nivel de destreza es bajo, seleccione ejercitaciones cuya cantidad de errores técnicos (i.e., pérdidas del balón, fases inactivas, etc.) sea limitada.
- Seleccione el espacio a utilizar, la duración de la ejercitación y el número de jugadores en base a las destrezas de sus jugadores.

Duración

- La duración de las ejercitaciones simples depende de sus jugadores. La situación ideal es incrementar progresivamente la duración de las ejercitaciones para asegurarse que sus jugadores puedan llevar a cabo largos períodos de actividades jugadas de alta intensidad.
- Los períodos de recuperación nunca deberían ser mayores a 30 s - 1 min.

Planeamiento Semanal.

- Las ejercitaciones con número limitado de jugadores sedarían ser utilizadas al comienzo de la semana.
- Progresivamente durante la semana, se debería dedicar más tiempo a las ejercitaciones del tipo 6 vs. 6 para mejorar el trabajo de equipo y los aspectos tácticos del juego.

Monitoreo

- Utilice el monitoreo de la HR para valorar la intensidad de sus ejercitaciones.
- Planee sus sesiones en base a la cuidadosa consideración de las demandas cardiovasculares y metabólicas de las ejercitaciones que desea utilizar.

REFERENCIAS

1. Londeree and Moeschberger (1982). Effect of age and other factors on HR max. *Research Quarterly for Exercise & Sport, 53 (4), 297-304*
2. Miller et al (1993). Predicting max HR. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 25 (9), 1077-1081*
3. Loftin M, Anderson P, Lytton L, Pittman P, Warren B (1996). Heart rate response during handball singles match-play and selected physical fitness components of experienced male handball players. *J Sports Med Phys Fitness, 36 (2): 95-9*