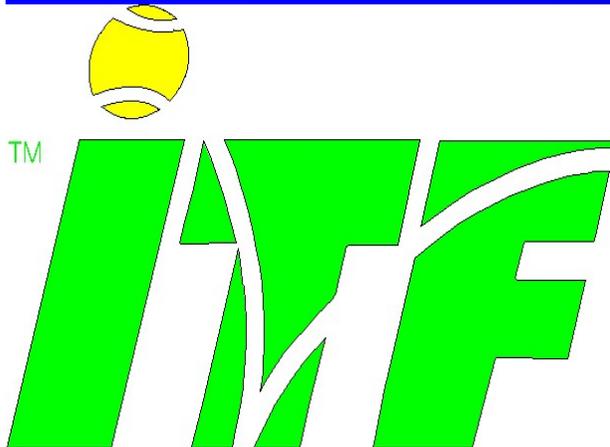
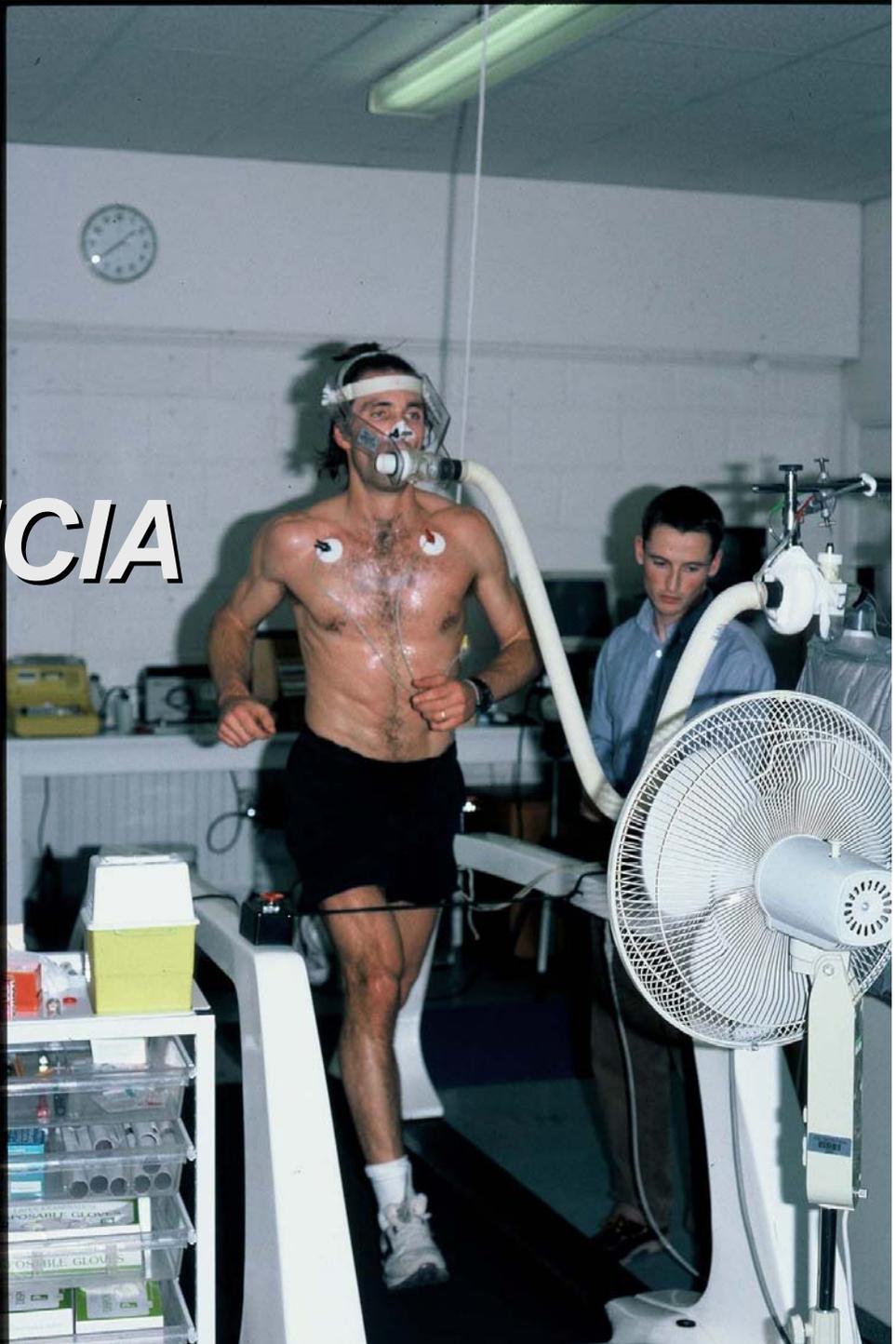


RESISTENCIA



Definición Práctica de Resistencia

- Habilidad de sostener altos niveles de producción de fuerza durante un período de tiempo considerable
- Habilidad de mantener un alto nivel de producción de fuerza repetidamente intercalado con recuperación durante un período de tiempo prolongado

Definición Fisiológica de Resistencia

- Habilidad de los músculos que trabajan para utilizar altos niveles de oxígeno para producir la energía necesaria para mantener la producción de potencia a lo largo del tiempo
- Gasto cardíaco= cantidad de sangre que llega a los músculos que trabajan
- Diferencias arteriovenosas en cuanto a oxígeno= la cantidad de oxígeno utilizado por los músculos que trabajan

Resistencia específica para el tenis

Resistencia semi-específica

Resistencia Básica

***OBJETIVOS DEL ENTRENAMIENTO DE
RESISTENCIA***

Entrenar para mejorar la resistencia

- Aumentar el nivel de transporte de oxígeno a los músculos (adaptaciones CENTRALES)
- Aumentar el nivel de utilización de oxígeno por parte de los músculos (adaptaciones PERIFÉRICAS)
- Desde luego, hay otras adaptaciones p.e. Mayor uso de grasas y de glucógeno, menor producción de lactato y/o mejorar la eliminación de lactato, etc, etc.

Entrenar para mejorar la resistencia

- Aumentar el nivel de transporte de oxígeno a los músculos (adaptaciones CENTRALES)
 - volumen de sangre
 - tamaño y contractilidad del corazón
 - capacidad difusora de los pulmones
 - concentración de la hemoglobina
 - p.e. gasto cardíaco

Entrenar para mejorar la resistencia

- Aumentar el nivel de utilización de oxígeno por parte de los músculos (adaptaciones PERIFÉRICAS)
 - densidad de los capilares
 - número de mioglobina
 - tamaño y número de mitocondrias
 - enzimas oxidativas
 - p.e. mayor extracción de oxígeno por parte de los músculos

Un buen nivel de resistencia básica es vital...

- Un jugador con una resistencia aeróbica buena posee:
- Mayor concentración de enzimas aeróbicos, mayor número de mitocondrias, tamaño y volumen, aumento de mioglobina = aumenta la extracción de oxígeno
- Mayor volumen sanguíneo, aumenta el flujo sanguíneo por la mayor capilarización y habilidad para vasodilatar, un corazón más grande y más fuerte; más CO = mayor transporte de oxígeno

- **** Durante el período de recuperación, procesos de mayor O₂ ayudan a restaurar más rápidamente los depósitos de fosfatos, reduciendo la proporción de lactato**

**** INVESTIGACIÓN** (Bogdanis et al., 1996)

Atletas que son más fuertes aeróbicamente



Mejoran la resíntesis de PCr



Mejor rendimiento en sprints repetidos (potencia)

PERO ...

JUGADOR A

JUGADOR B

NIVELES COMPARABLES DE RESISTENCIA BÁSICA



**RESPUESTA METABÓLICA A ESTÍMULOS
ESPECÍFICOS
DE TENIS**

Perfil Fisiológico del tenis

- Cargas de trabajo acíclicas, cortas, intermitentes que involucran a todo el sistema muscular del cuerpo.
- Puntos \approx 3-10 segs en arcilla (\approx la mitad en hierba).
- Tiempo de juego real \approx 20-30% en arcilla y \approx 10-15% en rápida.
- Duración media de puntos entre Kuerten y Ferrero, en SF RG 2002 \approx 7.3 segs.

Perfil Fisiológico del tenis II

Prevalencia de peloteos cortos ($\approx 80\%$ de los puntos suponen < 4 golpes/jugador) +
pocos peloteos largos ($\approx 3\% > 8$ golpes por jugador) +
períodos de descanso.

Oxidación de CHO y
lipidos

Fosfatos altamente
energéticos ATP y CP

Proporcionan
energía a los
músculos

Hay una exigencia baja de energía proporcionada por el sistema anaeróbico-láctico ... POR TANTO el lactato en sangre permanece bajo :
2.3-3.8mmol/l.

¿CÓMO AUMENTAN LOS NIVELES DE LACTATO EN EL TENIS?

El AL de tenistas de élite en partidos de entrenamiento es de alrededor de 2.1 ± 1.0 mmol/L.

En partidos de competición, los valores fueron ligeramente mayores 2.9 ± 1.3 mmol/L.

El valor más alto fue 7.5 mmol/L.

CONCLUSIÓN: la contribución del sistema anaeróbico-láctico al total de energía proporcionada durante partidos de entrenamiento es del 10% y aumenta al 20% durante partidos de competición.



RESISTENCIA BÁSICA

- Para mejorar el nivel de transporte de oxígeno ($CO = FV \times VS$)
- Para aumentar el volumen sistólico (VS), el entrenamiento ha de centrarse en mejorar la contractilidad de los músculos del corazón

MEJORAR LA CAPACIDAD DE REGENERACIÓN

CORTO PLAZO – PELOTEOS B/W

MEDIO PLAZO – B/W 2 SESIONES ENTR. MISMO DÍA

LARGO PLAZO – B/W 2 PARTIDOS

RELEVANCIA EN DETERMINAR EL RENDIMIENTO 50-75%

Entrenamiento de Resistencia Básica

MÉTODO	CARACTERÍSTICAS	METAS
EXTENSIVOS CONTÍNUOS	<p>Forma la parte fundamental del entrenamiento básico de resistencia.</p> <p>Duración: 30-60 minutos</p> <p>Intensidad: exclusivamente aeróbico (1.0-2.5 mmol/l)</p> <p>Frecuencia: 1 a 3-4 sesiones/semana dependiendo de la fase de entrenamiento</p>	<p>Aumentar el volumen sistólico</p> <p>Aumentar los capilares</p> <p>Reducir el metabolismo de CHO durante el ejercicio submáximo</p>
INTENSIVOS CONTÍNUOS	<p>Duración: 20-30 minutos</p> <p>Intensidad: 2.5-5.0 mmol/l</p> <p>Frecuencia: 2 sesiones/semana</p>	<p>Mejorar el consumo de oxígeno máximo (VO_2 max)</p>

CONTROLES DE LA INTENSIDAD DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA

MÉTODO	CARACTERÍSTICAS	COMO MEDIRLO
FRECUENCIA CARDÍACA (FC) = PULSO DE ENTRENAMIENTO	<p>Fórmulas:</p> $FCR = (Max\ FC\ [220(m)/226(f)] - edad) - FC\ basal$ <p>Extensivo – 70% reserva de FC (HRR) Intensivo – 80% HRR</p>	Pulso carótido
RITMO DE PASO-RESPIRACIÓN (SBR)	<p># de pasos dados cuando se inspira y espira</p> <p>Extensivo – 4/4 SBR Intensivo – 3/3 SBR</p>	No aplicable en cancha.
NIVEL DE CANSANCIO PERCIBIDO (RPE)	<p>Con suficiente conocimiento metabólico y corporal:</p> <p>Extensivo – zonas 11-13 Intensivo – zonas 14-16</p>	<p>Mediante la experiencia. Aplicable a la mayoría de formas de entrenamiento.</p>

Entrenamiento de resistencia semi-específica

- Extensión del entrenamiento de resistencia básico simulando más específicamente el ciclo e trabajo:descanso del tenis.
- Las exigencias metabólicas alternan entre:
 - anaeróbica-aláctica (ej. 5-10m sprints);
 - anaeróbica-láctica (ej. Sprints cuesta arriba o de + de 20 m.) y;
 - aeróbica (ej. Correr lentamente durante la recuperación activa).
- PROTOCOLO:
 - FORMATO – fartlek o trabajo de tipo interválico
 - INTENSIDAD – FC \approx 160ppm; niveles de lactato en sangre entre 3-6 mmol/l; RPE \approx 15-16

Entrenamiento de resistencia específico para el tenis

ÉNFASIS	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
AERÓBICO	Trabajo de alta densidad realizado a intensidad sub-máxima (en nivel aeróbico)	Gran "X": Un jugador juega cruzado y otro paralelo. La pelota está en juego constantemente.
AERÓBICO/ ANAERÓBICO	Trabajo de alta densidad a intensidad elevada	Se juegan puntos pero sin saques.
ANAERÓBICO	Ejercicio centrado en el entrenador con trabajo intermitente e intensidad máxima.	Patrones de golpes (6-10) con recuperación activa (30-45 segundos)

▪ EJERCICIOS DE ALTA INTENSIDAD

- Producen niveles altos de lactato en sangre (8-10mmol/l);
- La fatiga produce fallos de coordinación, afecta negativamente la mecánica del movimiento/golpe p.ej:
 - Carrera más corta hacia la pelota
 - Golpear más lejos del cuerpo
 - Menor velocidad de los golpes
 - No se llega a algunas pelotas

- La adaptación ENFATIZA la extracción de oxígeno de la sangre y su llegada a los músculos que trabajan
- El ejercicio o bien ha de involucrar a los músculos utilizados o a los movimientos específicos del tenis

Consejos adicionales para el entrenamiento específico de resistencia para el tenis

- Es necesario establecer la base aeróbica
- Aumentar progresivamente la intensidad de las sesiones interválicas – idealmente mediante una mayor velocidad del esfuerzo.
- Trabajo acumulado en una sesión= 10-30 minutos
- Al principio, varias repeticiones pueden servir de calentamiento hasta que se alcanza un mayor consumo de O₂

PREGUNTA PARA EL ENTRENADOR...

SI ESTE ENTRENAMIENTO SE LLEVA A CABO...PERO
NO ES COMPLETAMENTE SIMILAR A LAS EXIGENCIAS
DEL PARTIDO,

¿Por qué se utilizan estos ejercicios?

EVALUACIÓN

- TEST DE ESTACIONES EN EL ESTADIO
- TEST DE CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO
- TEST DE RESISTENCIA ESPECÍFICA PARA EL TENIS
- TEST DE COOPER
- TEST DE MULTI-ESTACIONES

PERIODIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA

- El desarrollo sucesivo o temporal de la resistencia es el entrenamiento ideal.

<u>Tiempo</u>	<u>Tipo</u>	<u>Método</u>	<u>Frecuencia/Duración</u>
1-3 semanas	Básico	Extensivo continuos Intensivo continuos	3/semana 45-60 minutos 1/semana 20-30 minutos
4-6 semanas	Semi-específico	Fartlek Carrera larga + sprints	2/semana 45-60 minutos 2/semana 45-60 minutos
7-9 semanas	Específico para el tenis	Competiciones de fondo Ejercicios con el entrenador	3/semana 30-45 minutos 2/semana 20-30 minutos

El calendario de entrenamiento para jugadores no profesionales debe mejorar la resistencia en preparación para el pico de la temporada.

¿PREGUNTAS?

Regeneración del PCr durante entrenamientos repetidos de sprint

(Dawson et al., 1997)

- Sprints 5 x 6 segs (24 segs recuperación)
- El 27% de la concentración de PCr anterior al ejercicio se recupera tras el 5º sprint
- El ATP se requiere para ser re-sintetizado por las vías glicolítica y aeróbica
- El 80% del PCr anterior al ejercicio se recupera tras 3 minutos

Intensidad del entrenamiento anaeróbico según la tensión del oxígeno en los músculos

- 90-100% VO_{2max} (FC = 6-8ppm dentro de FCMax) = es el estímulo más efectivo para mantener la tensión del oxígeno (utilización) en los músculos que trabajan
- > 100% VO_{2max} = el estímulo no es mayor pero hay más acumulación de lactato. La reducción de la duración del trabajo puede que no sea suficiente para producir una adaptación.

Determinar la intensidad del trabajo anaeróbico

- 90-100% VO_{2max} = es la velocidad que se puede mantener continuamente hasta 10-12 min
- PERO con intervalos de intensidad de trabajo de 90-100% VO_{2max} 2-3 minutos con descansos de 2-3 min, la duración total del estímulo puede extenderse a > 20-40 min

¿Cuál es la intensidad del trabajo continuo?

- El volumen sistólico (SV) alcanza el plateau al $50\% \text{VO}_{2\text{max}}$ – por lo que trabajar cerca o algo menos que el umbral anaeróbico
- Este intensidad puede mantenerse durante un tiempo prolongado ~ 60 min
- Los estudios también correlacionaron un aumento en la ventilación con un aumento del $\text{VO}_{2\text{max}}$ tras 6 semanas de entrenamiento – sugiriendo la importancia de trabajar a este nivel del umbral anaeróbico