

Martin Kusch, Stephan Nüsser

Entrenamiento

bajo control



Fisiología

Pulso

Acido láctico

Metabolismo

Diagnóstico



“**Entrenamiento bajo control**” es un folleto dedicado tanto a deportistas por la salud y a deportistas ocasionales como también a deportistas aficionados con aspiraciones de ascenso. Es un propósito de contribuir a la comprensión y aplicación objetiva de los muchos e inabarcables métodos de entrenamiento. Paralelamente se ilustra la teoría con experiencias cotidianas de tres deportistas «típicos»

Constructores de aparatos y sistemas de entrenamiento cooperaron positivamente con el trabajo de los autores y editores a fin de combinar experiencias y conocimientos técnicos con el objetivo central de las ciencias del deporte por un entrenamiento individual sano y competente. Con esto, esperamos pues poderles guiar por la senda del conocimiento y de las propias posibilidades.

Martin Kusch, nacido en 1966, estudios de “Ciencias del Deporte” en la “Universidad Alemana de Deportes” de Colonia. Doctorado en Fisiología del esfuerzo y Biomecánica. Muchos años activos como diagnosticador de rendimiento, como consejero y entrenador en salud pública.

Stephan Nüsser, nacido en 1970, estudios de „Ciencias del Deporte“ en la “Universidad Alemana de Deportes” de Colonia, de donde es responsable del “Centro para Diagnóstico del Rendimiento” (ZeLD). Activo en diagnóstico del rendimiento en resistencia, control del entrenamiento en deporte de masas y deporte profesional.

IMPRESO:

© 2006, 2008 SensLab GmbH, Leipzig, Germany

All rights, especially copying, partial reprint or reproduction and any kind of digital publication are reserved

Publisher:

Martin Kusch, Society for sports and performance analysis (SOSPA.net)

Tranductor:

Fabio Buitrago, Licenciado en Ciencias de la Educación, Bogotá Colombia, Maestria en Ciencias del Entrenamiento y Romanística, Frankfurt, Germany

Chief editor and layout:

Christian Weyer, EKF-diagnostic sales GmbH, Germany

Illustrations: Jürgen Mesik, Artware Berlin, Germany

ISBN-Nr. 3-935185-42-1

2nd issue 2008

CONTENIDO

1. ADVERTENCIA	
1.1. ¿Por qué este folleto?	1
1.2. ¿A quién va dirigido?	1
1.3. Nuestro objetivo	1
2. COMO FUNCIONA NUESTRO CUERPO	
2.1. Bases fisiológicas	2
2.2. Sistema cardio-vascular	2
2.3. Pulmón	2
2.4. Conductos	3
2.5. Función de la sangre	4
2.6. Suministro de energía	4
2.7. Azúcar, grasa y proteína	6
3. ¿QUIEN SOY YO?	
3.1. ¿El deportista nato?	7
3.2. ¿Deporte solo para gente sana?	7
3.3. ¡El cambio es posible!	9
4. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO	
4.1. Orientación	9
4.2. Entrenamiento con toma del pulso	12
4.3. Entrenamiento con medida del ácido láctico	12
4.4. Entrenamiento con espiroergometría	14
5. PRÁCTICA DEL ENTRENAMIENTO	
5.1. Tres personajes se presentan	14
5.2. Pablo es empresario	15
5.3. Rica, la emprendedora	26
5.4. Carlos, el asiduo	32
6. FINALMENTE	
6.1. Reglas básicas	43
6.2. Entrenamiento es ejercitar sistemáticamente	43
6.3. ¿Solo o en grupo?	43
6.4. Ante todo la salud	44
6.5. Atienda al cuerpo	45
6.6. El plan individual de entrenamiento	46
6.7. Desde el punto de vista del entrenador	48
6.8. Recetas	49
7. RECOMENDACIONES	
7.1. Productos para la práctica	50
7.2. ¿Qué significa...?	54
7.2. Constructores	59
BIBLIOGRAFIA	60

Muchas gracias a todos los amigos, familiares y socios, que con tanta paciencia y entusiasmo contribuyeron a la realización de este folleto



1. ADVERTENCIA

1.1 ¿Porqué este folleto?

Hay gran cantidad de Consejeros-entrenadores, y especialistas acreditados para cada grupo-objetivo. Entonces ¿Para qué este folleto?

Queremos presentar posibilidades cómo usted aprenderá a entender su entrenamiento, su actividad deportiva individual. A ello corresponden las relaciones básicas entre teoría de las ciencias del deporte y los resultados prácticos del entrenamiento. Si para ello se consideran las reglas y los fundamentos, el éxito es planificable.

Con esto no pensamos necesariamente en un objetivo específico del entrenamiento como una carrera por las calles de una ciudad o correr un maratón en un tiempo determinado. El éxito en una competencia depende de muchos factores. Éxito en el entrenamiento significa algo diferente.

Si usted sabe porqué tiene que diseñar su entrenamiento de una manera determinada, si en cada momento puede calcular sus posibilidades y su condición: entonces usted tiene su entrenamiento realmente bajo control ¡y tiene éxito!

1.2 ¿A quién va dirigido?

Con “entrenamiento bajo control” se ha formulado un folleto para deportistas por la salud, para deportistas de tiempo libre como también para deportistas asiduos. El propósito es contribuir a la comprensión y aplicación objetiva de los muchos e inabarcables métodos de entrenamiento.

¡Para ello no es necesario haber estudiado deportes o medicina!

Paralelamente se ilustra la teoría con experiencias cotidianas de tres deportistas «típicos». Decida usted mismo con cuáles capítulo quiere entrar en el tema.

1.3 Nuestro objetivo

Este folleto tiene por objetivo ayudarle a formarse una idea sobre su capacidad de rendimiento corporal y cuales son los medios adecuados para ello: medios que quizá hasta ahora le parecían innecesarios o que todavía no se han utilizado en sus múltiples posibilidades.

Para el éxito del entrenamiento, sin importar a que nivel, es importante un control específico del volumen del entrenamiento que incluye no sólo la carga corporal y naturalmente el tiempo a invertir sino también dinero y la motivación personal.

Queremos lograr que esos recursos se apliquen mejor y más efectivamente evitando unidades de entrenamiento „vacías“. Parte integral de este folleto es para mostrar como usted puede hacer uso de la técnica moderna como medio de apoyo (para lograr sus objetivos).

Constructores de aparatos y sistemas de entrenamiento cooperaron positivamente en el trabajo de los autores y editores a fin de combinar experiencias y conocimientos técnicos con el objetivo central de las ciencias del deporte por un entrenamiento individual sano y competente.

Con esto, esperamos pues poderles guiar por la senda del conocimiento y de las propias posibilidades!

2. COMO FUNCIONA NUESTRO CUERPO

2.1 Bases fisiológicas

Corazón, circulación, respiración y metabolismo determinan la capacidad de rendimiento de nuestro cuerpo. La comprensión fundamental de las funciones e interdependencias de estos sistemas es la condición para avanzar conscientemente en la planeación del entrenamiento. Para esto, el primer paso es el análisis del estado actual.

Sin embargo, a las mismas condiciones iniciales no corresponde idéntico entrenamiento. Según los objetivos propuestos (prevención, resistencia, aumento del rendimiento) el entrenamiento individual recomendado puede ser muy diferente.



Ilustr. 1: Transcurso de un entrenamiento dependiendo del estado actual y del objetivo individual propuesto

Para poder entender y evaluar mejor su entrenamiento individual, sus éxitos y también sus fracasos, explicaremos brevemente a continuación los fundamentos científicos y fisiológicos más importantes del entrenamiento.

2.2 El sistema cardio-vascular

Todo el cuerpo es irrigado con sangre y, por consiguiente, proveído con oxígeno y

diferentes nutrientes por el sistema cardiovascular cuyo “motor” es el corazón que hace circular la sangre a través de los vasos sanguíneos.

Entrenamiento de resistencia practicado con regularidad mantiene el sistema en forma. El corazón aumenta su volumen y con ello su capacidad de impulsión.

Aumentando el volumen cardíaco (por cada contracción cardíaca se impulsa más sangre) va disminuyendo la frecuencia. El pulso se tranquiliza en estado normal como también bajo carga si el corazón trabaja más efectivamente.

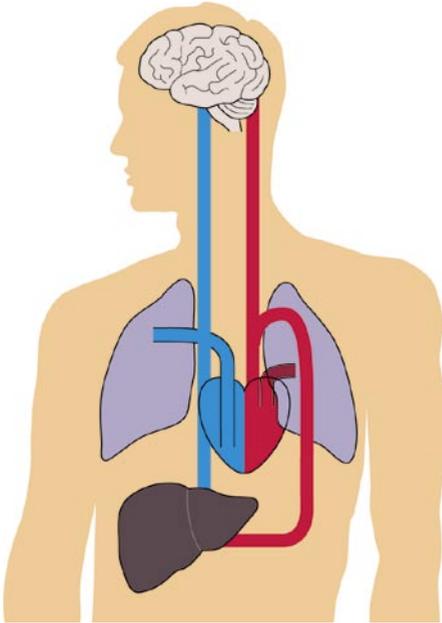
Naturalmente el crecimiento del corazón es limitado, como consecuencia de un entrenamiento muy intenso y de larga duración a un máximo individual, en esfuerzo, aumenta la pulsación cardíaca transportando suficiente sangre a las células musculares para suministrar energía en la medida necesaria.

La actual frecuencia cardíaca y su adaptación como consecuencia del entrenamiento se puede observar muy bien con un medidor de la frecuencia cardíaca, el denominado “reloj de pulso”.

2.3 Pulmón

El pulmón participa decididamente en la cantidad de oxígeno que llega al cuerpo a través de la respiración. Por la boca y la nariz, por las vías respiratorias superiores e inferiores el aire alcanza los alvéolos, en los que sucede el intercambio de gases con la sangre.

Personas no entrenadas tienen por lo general una respiración muy ineficiente: respiran superficialmente y rápido, el volumen pulmonar disponible no es usado



Ilustr. 2: Representación esquemática del sistema cardiorespiratorio. Corazón, pulmones, arterias, venas e hígado completan un ciclo

en toda su capacidad. Un entrenamiento tranquilo y poco esforzado, puede mejorar inicialmente la economía respiratoria en cuanto a que el pulmón resulta mejor ventilado.

Con el transcurso del entrenamiento aumenta el volumen pulmonar disponible llamado también "Capacidad Vital". Diferente al corazón, el pulmón no aumenta su tamaño. Su desarrollo culmina a la edad de 15 a 18 años y posteriormente no se tiene influencia en él.

Sin embargo, es posible aumentar el rendimiento a medida que se aprovecha íntegramente el volumen pulmonar disponible y se mejore la musculatura respiratoria: ¡reír es de hecho una buena medicina pues estimula el diafragma y amplía la movilidad de la caja torácica!

La capacidad vital se puede comprobar

con un test de funcionamiento pulmonar como parte de un examen espirométrico. La espirometría mide el consumo de oxígeno y del dióxido de carbono que es un producto final en el suministro de energía aeróbica. Los dos parámetros son decisivos para el análisis de la capacidad de sobrecarga de resistencia del deportista.

2.4 Conductos

La sangre enriquecida con oxígeno en el pulmón llega primero por el corazón a las arterias y a lo largo de muchas ramificaciones alcanza cada célula corporal. En la musculatura son estos conductos sanguíneos muy delgados, los denominados capilares.

Aquí se realiza tanto el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono como también de nutrientes y residuos metabólicos como por ejemplo el lactato.

Adaptaciones del entrenamiento referidas al sistema vascular sólo pueden ser logrados a largo plazo, sin embargo, desde el punto de vista de la salud, son de suma importancia:

Por ampliación del sistema capilar, esto es, por mejoramiento de la red de reparto y distribución del sistema vascular, las células musculares pueden absorber más oxígeno de la sangre.

El mejoramiento de la elasticidad de los tejidos vasculares, de la transportabilidad y comportamiento del fluido como efectos del entrenamiento, trascienden más allá del aumento del rendimiento. Evidentemente llevan a reducir el riesgo de enfermedades vasculares como la arterioesclerosis.

2.5 Función de la sangre

La sangre garantiza la provisión de oxígeno y nutrientes, la evacuación del dióxido de carbono, de subproductos del metabolismo y de calor. El fluido sanguíneo llamado Plasma, contiene minerales y componentes sanguíneos sólidos: células sanguíneas que asumen diferentes funciones como el rechazo de agentes patógenos y la curación de heridas.

Los glóbulos rojos (eritrocitos) son ante todo los responsables del transporte del oxígeno que en deportes de resistencia desempeñan un papel determinante: Cuanto mejor sea el suministro de oxígeno, mayor será la capacidad de rendimiento de resistencia.

Con entrenamiento se puede ampliar la capacidad de transportar sangre, de un lado, por el aumento del volumen sanguíneo, del otro, por mayor número de eritrocitos.

Como consecuencia de un elevado esfuerzo corporal, la pérdida de líquido es considerable resultando que la sangre se “espesa”. En casos desfavorables de deportistas que han menospreciado su necesidad de líquido, tal deshidratación puede llevarles a un colapso circulatorio.



Ilustr. 3: La actividad física demanda energía



Ilustr. 4: Los deportistas deben de compensar la pérdida de líquido corporal a través de el beber líquido regularmente

2.6 Suministro de Energía

Todo proceso vital y actividad corporal, requiere energía que es suministrada por los alimentos. Por desdoblamiento de sus partes nutrientes, se ponen a disposición fuentes de energía, por ejemplo el ATP (Adenosintrifosfato).

En la célula muscular se encuentra ATP en cantidades minúsculas que garantizan el suministro básico. En esfuerzo, ésta fuente de energía se agota rápidamente. El cuerpo necesita más ATP; para ello dispone de tres modos:

La utilización del fosfato acumulado proporciona energía inmediatamente, pero solo basta para esfuerzos de muy poca duración (p.ej. saltar o lanzar). Esta forma de ganar energía, en la que no se requiere oxígeno o en la que se forma lactato, no desempeña función alguna en el deporte de resistencia.

La segunda que de igual forma proporciona energía relativamente rápida, es el desdoblamiento del azúcar (glucólisis) formando lactato. En este caso no se utiliza el oxígeno (metabolismo anaeróbico). El lactato se integra en la sangre

desde la musculatura y puede ser comprobado por el método de diagnóstico del rendimiento (test de lactato).

Ascendiendo la concentración del lactato se intensifica la acidez en la célula muscular causando así cansancio, que a su vez limita la duración del esfuerzo. De esta manera el cuerpo se protege de sobrecargas prolongadas y de posibles daños de la musculatura.

Esta forma de suministro de energía es típica en las carreras de media distancia en atletismo en las que los deportistas, por el entrenamiento especializado, están a corto plazo en condiciones de tolerar altas concentraciones de lactato.

Pero también con esfuerzos medianos se genera lactato. Para evitar la acidez excesiva y en consecuencia el sobre-esfuerzo, los deportes de resistencia tienen que seguir el correspondiente “estado estable de lactato”: Así se denomina una relación equilibrada entre la producción de lactato y su eliminación.

Finalmente, la tercera forma es la combustión de carbohidratos y/o grasas con participación del oxígeno, el llamado: metabolismo aeróbico. Esta forma de producción de energía, se interrumpe en cierta medida cuando es activada la



Ilustr.5: Siempre cargar la „gasolina“ correcta!

elaboración de energía proveniente de fosfatos o sea del metabolismo anaeróbico. La combustión de carbohidratos genera energía más rápidamente que la combustión de grasas. Mientras incluso la gente delgada dispone prácticamente de inagotables reservas de grasas, las reservas acumuladas de carbohidratos en forma de glucógeno son muy limitadas.

En la mayoría de los deportes la combustión de carbohidratos y grasas se realiza paralelamente, por supuesto, en diferentes proporciones. Con esfuerzos de mediana intensidad y duración hasta de una hora predomina la combustión de carbohidratos.

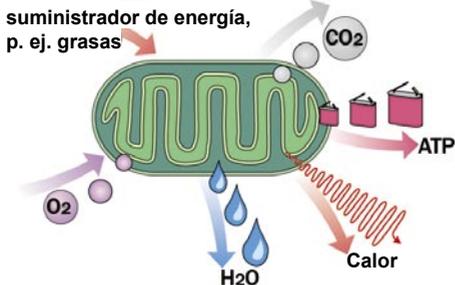


Ilustr. 6: Proporción de substratos proveedores de energía dependiendo de la intensidad de carga

Entre menor sea la intensidad del esfuerzo y mayor sea su duración, mayor será la proporción de las grasas en el suministro de energía. Contrariamente, aumentando la intensidad, disminuye proporcionalmente la combustión de grasa. “Mucho ayuda mucho” tiene validez para personas con exceso de peso sólo en cuanto a la duración del entrenamiento, pero no respecto a la intensidad.

La participación de la combustión de grasas en el suministro de energía aeróbica depende del estado de entrenamiento. Considerando esfuerzos de intensidad relativamente iguales, deportistas bien entrenados en resistencia demuestran

mayor participación en consumo de grasas que aquellos menos entrenados: En consecuencia, ¡quien practica deporte no vuelve a engordar pronto!



Ilustr. 7: Suministro de energía aeróbica por las mitocondrias, las "Centrales de Energía" de las células musculares.

A gran intensidad de carga con baja participación de combustión de grasa, la necesidad energética no puede ser solventada permanentemente por los carbohidratos.

Puede suceder que después de unas horas caiga el nivel de carbohidratos de la sangre y aparezca la „sensación de hambre“ esto explica porque algunos deportistas aficionados sobrevalorando su capacidad de rendimiento en los últimos kilómetros del maratón sufren repentinas bajas de rendimiento.

El uso efectivo del metabolismo aeróbico, esto es de la combustión de carbohidratos y grasas con participación de oxígeno, es lo decisivo para el rendimiento de resistencia:

Cuan mayor sea el suministro de energía aeróbica, menos se tiene que recurrir al metabolismo anaeróbico formando lactato. Esto significa que el cuerpo puede aportar más rendimiento antes de que aparezca una mayor concentración de lactato, hiperacidez y fatiga.

2.7 Energía proveniente carbohidratos, grasas y proteínas

Para obtener energía de las grasas y de los carbohidratos es necesario el oxígeno. El proceso de obtención de energía se realiza en las mitocondrias, las „plantas energéticas“ de la célula. Como efecto del entrenamiento, el número de mitocondrias puede ser aumentado y con ello la eficiencia en el suministro de energía.

Los carbohidratos tomados de los alimentos son depositados en forma de glucógeno en el hígado o en la musculatura. Estas „reservas“ pueden ser fuertemente reducidas durante un día de ayuno o por un largo entrenamiento de resistencia y en un maratón incluso se agotarán completamente.

Asímismo, esfuerzos repetidos en cortos lapsos pueden conducir al desgaste continuo de las reservas de glucógeno si el consumo de carbohidratos es demasiado bajo.

Nutritivas „Comilonas“ de pasta, previas a eventos deportivos, proporcionan un impulso energético, pero después de



Ilustr. 8: Para abastecer rápidamente las reservas energéticas hay gran surtido de nutrientes para deportistas

grandes esfuerzos el “reabastecimiento” total de las reservas de glucógeno puede llevar días y hasta semanas.

Las proteínas contribuyen a la regeneración de las células musculares, pero desempeñan un papel secundario en el metabolismo de la energía. No obstante, las bebidas proteínicas son un complemento adecuado a los refrescos azucarados.

3. ¿QUIEN SOY YO?

3.1 El “deportista nato”

Nuestra capacidad deportiva individual, o mejor dicho: nuestro rendimiento corporal es diversificado. De un lado, hay factores no influenciados como la edad, el sexo y las condiciones genéticas.

Los jóvenes pueden rendir corporalmente mucho más que los mayores, hombres más que las mujeres, y luego naturalmente, además cuenta el talento. En general, hay otros factores totalmente controlables como la estructura del entrenamiento, disciplina personal, motivación y la condición física actual.

¡Para deportistas de competencia todo tiene que ajustarse al “día X”! Pero lo decisivo para la mayoría de nosotros es que el entrenamiento se diseñe con objetivos precisos, según nuestras descripciones iniciales.

Tendríamos pues que escuchar a nuestro cuerpo y atender las indicadores del diagnóstico de rendimiento para acoplar las cargas del entrenamiento a nuestras cualidades disponibles y orientarnos siempre a los objetivos propios. Sin embargo, con frecuencia se sobrevalora

la importancia de la edad. Mientras que principiantes y neófitos tienen que dar sus primeros pasos con precaución y seriedad a fin de evitar accidentes de entrenamiento, los „superchicos“ poseen fundamentos claramente desarrollables y así conservar la capacidad de rendimiento físico o como dice el profesor Wlodor Hollmann: “Practicando deporte se puede vivir por 20 años los cuarenta”.

También la situación sicosocial propia determina de manera no despreciable la capacidad de rendimiento actual: Estrés en el puesto de trabajo o las próximas vacaciones pueden llevar a un “ascenso” o a una “caída”.



Ilustr. 9: “Practicando deporte se puede vivir por 20 años los cuarenta”

Todo tiene que ser hecho conscientemente, que siempre cada uno adapte el entrenamiento a las condiciones actuales y no simplemente cumplir con el plan.

Ultimadamente está en sus manos y en el conocimiento de su propio cuerpo juzgar si existen razones objetivas que limiten el rendimiento o simplemente un pequeño vacío de motivación.

3.2 Deporte ¿sólo para gente sana?

Gracias a la gran calidad de los alimentos y a las posibilidades médicas, en

nuestra sociedad el promedio de vida sigue ascendiendo. Para alcanzar una larga vida, digna de ser vivida, crece al mismo tiempo el significado de la prevención, de evitar enfermedades.

Actualmente la mitad de la población de los países modernos e industrializados mueren a causa de enfermedades cardio-vasculares de los cuales el infarto cardiaco constituye una parte muy significativa. Típicos agentes de riesgo para enfermedades cardio-vasculares son: fumar, alta presión sanguínea, trastornos en el metabolismo de las grasas así como el alto índice de colessterina, diabetes y adiposidad.

La carencia continuada de movimiento puede promover la aparición de estas enfermedades. De otro lado, los deportes de resistencia, en concordancia con una vida sana, además de atribuir efectos preventivos, influyen positivamente en el sistema inmunológico.

Por salud se entiende no solamente la salud corporal sino también el bienestar mental y social. A los efectos exteriores, por ejemplo, la reducción de la grasa, corresponden también cambios internos. Así ocurre que pronto, luego de algunas sesiones de entrenamiento, uno se siente más relajado y suelto, el estrés diario se reduce, uno se siente más equilibrado y con mayor capacidad de trabajo.

No en vano la terapia deportiva y ejercicios dinámicos aplicados tienen un gran significado también para muchas enfermedades crónicas. Mientras que para enfermedades del aparato motriz se aplican ejercicios para la estabilización o refortificación muscular, para las enfermedades orgánicas se emplean especialmente esfuerzos de resistencia.



Ilustr. 10: Entrenamiento de control cardíaco en banda rodante medicinal (h/p/ cosmos mercury).

3.3 ¡El cambio es posible!

Como en muchas otras cosas, el éxito del entrenamiento depende de la correcta dosificación, de la magnitud de la exigencia y también de la subsiguiente posibilidad de reposo.

El desarrollo de la capacidad de rendimiento corporal se determina esencialmente por la calidad, esto es: por el tipo y la cantidad del esfuerzo. Esto significa, que un aumento de la capacidad de rendimiento solo tiene lugar cuando el cuerpo experimenta un esfuerzo adecuado (cualitativamente) y tiene la posibilidad de adaptarse a la continuación (cuantitativa) del esfuerzo.

Para lograr un efecto en el entrenamiento, la magnitud del esfuerzo en entrenamiento tiene que ser absolutamente “desacostumbrado”, tiene que sobrepasar la medida regular del esfuerzo en la vida cotidiana. De la misma manera es indispensable un período adecuado de regeneración para que, luego del esfuerzo, pueda tener lugar el proceso de adaptación correspondiente.

La capacidad corporal de descansar y con ello el disponer del suficiente tiempo de regeneración, desempeña un papel no despreciable en la planificación del entrenamiento y el control del esfuerzo. Terminada una unidad de entrenamiento, el cuerpo cansado por el esfuerzo en cuanto este es “desacostumbrado”, ha pasado el umbral, el entrenamiento es efectivo.

Si el cuerpo, luego del esfuerzo, tiene la posibilidad de reponerse suficientemente, alcanzará pronto el nivel de partida anterior al entrenamiento. El efecto real del entrenamiento consiste en que el

cuerpo se preocupa por prepararse mejor para tal esfuerzo y así contrarrestar la repetición del cansancio. Este efecto se expresa en la adaptación de la musculatura, del sistema cardio-vascular y del metabolismo. El cuerpo “se arma” para esfuerzos futuros.

4. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

4.1 Orientación

Ya en la antigüedad se practicó el diagnóstico del esfuerzo, se midió el tiempo y la distancia para calificar el éxito deportivo. Semejante puede ser actualmente el uso del cronómetro y de la cinta métrica, por ejemplo con el Test de Cooper, en el que hay que recorrer el máximo trayecto posible en el término de 12 minutos.



Ilustr: 11: Reloj de pulso profesional de marca Polar para el control de la frecuencia cardíaca

Un método usual para el control del rendimiento es el entrenamiento con medidor de la frecuencia cardíaca.

El comportamiento de la frecuencia cardíaca (FC, “pulso”) durante el esfuerzo se usa desde hace décadas en la medicina deportiva y en las ciencias del deporte. Por lo demás se han establecido procedimientos relativamente sencillos

para registrar la frecuencia cardíaca bajo esfuerzos diferentes.

Ejemplo clásico es el llamado PWC (physical work capacity)-test que brinda información acerca de la capacidad de rendimiento a determinada frecuencia cardíaca. En el cicloergómetro se aumentan paso a paso los niveles de rendimiento según un esquema prefijado:

Empezando con una carga de 50 Watios cada 2 minutos se aumenta la carga en 25 Watios. Tan pronto se llega a la frecuencia cardíaca predeterminada, se lee en el ergómetro el rendimiento indicado (por ejemplo: 150 Watios) a ese momento.

Una información importante es el peso del atleta, que se integra en la evaluación que además permite cierta individualización.

En un hombre de 75 kg resultaría el PWC-test de 2W/kg (Watios por peso: 150 dividido por 75). Este valor se relaciona con la frecuencia cardíaca prevista. Como base de evaluación se han impuesto tres frecuencias cardíacas diferentes.

Personas mayores como también pacientes en rehabilitación se examinan a una frecuencia cardíaca de 130 pulsaciones por minuto (P/min) pues las cargas máximas son inferiores y se establecen según la fórmula de la edad “máxima frecuencia cardíaca = 220 menos edad”.

Edad hasta 35 años	PWC 130 Mujeres	PWC 130 Hombres
Muy bien	sobre 2,0	sobre 2,5
Bien	1,6 - 2,0	2,0 - 2,5
Satisfactorio	1,25 - 1,6	1,5 - 2,0
No satisfactorio	1,0 - 1,25	1,0 - 1,5

A frecuencias de 150 P/min se evalúan deportistas activos de tiempo libre y aficionados, que no demuestran ninguna limitación de salud.

Edad hasta 35 años	PWC 150 Mujeres	PWC 150 Hombres
Muy bien	sobre 2,5	sobre 3,0
Bien	2,0 - 2,5	2,5 - 3,0
Satisfactorio	1,6 - 2,0	2,0 - 2,5
No satisfactorio	1,25 - 1,6	1,5 - 2,0

Para deportistas de rendimiento, sanos, es apropiado el test PWC 170.

Edad hasta 35 años	PWC 170 Mujeres	PWC 170 Hombres
Muy bien	sobre 3,0	sobre 3,5
Bien	2,5 - 3,0	3,0 - 3,5
Satisfactorio	2,0 - 2,5	2,5 - 3,0
No satisfactorio	1,6 - 2,0	2,0 - 2,5

Con base en la tabla PWC se puede demostrar la capacidad de rendimiento en resistencia. Poniendo como ejemplo la edad de 34 años, en el primer intento alcanza una frecuencia de 130 P/min y un rendimiento de 2 Watios/kg del peso corporal, esto significa una buena condición. Cuanto mayor sea la frecuencia con el mismo rendimiento, peor serán los resultados del test.

La medida de la frecuencia cardíaca, entretanto divulgada mundialmente, es facilitada por los progresos en la radiodifusión por medio de un cinturón pectoral a un reloj de pulsera. Tales relojes como los que la empresa Polar introdujo en el mercado a finales de los años 70, facilitaron investigaciones médico-deportivas fuera de los laboratorios y desplazaron así las mediciones manuales en la muñeca, propensas a error.

Unos años antes, las investigaciones del

catedrático Mader habían conducido a descubrimientos alternativos de mayor alcance. Él sistematizó la relación entre la formación del lactato basado en el suministro anaeróbico de energía y los límites del rendimiento en resistencia.

Apoyado en los tests desarrollados para la práctica deportiva, pudo realizar por primera vez un control del entrenamiento a través del metabolismo. Basta con una gota de sangre para evaluar confiablemente la condición de un deportista, su permanente capacidad de rendimiento y su riesgo de hiperacidez causada por esfuerzos.

Para el diagnóstico del lactato pronto se desarrollaron aparatos de laboratorio que son operados por personal especializado en centros de rendimiento, en hospitales y también en universidades. Desde hace algunos años también es posible medir el lactato a nivel privado, con aparatos manuales, móviles y fáciles de utilizar. Con esto, asíduos deportistas, clubes, estudios e incluso pacientes en rehabilitación tienen acceso a un óptimo control del entrenamiento.



Ilustr. 12: Aparatos de medición del lactato como el Lactate SCOUT, son económicos y aplicables donde quiera

Más allá de esas posibilidades hay un tercer método de investigación, la espiroergometría, que históricamente visto pertenece a los más antiguos. Desde comienzos del siglo XX se examinan deportistas y su capacidad de asimilación de oxígeno.



Ilustr. 13: Colección de gas respirado de un atleta a comienzos del siglo 20

La medida del consumo máximo de oxígeno ($VO_2 \text{ max}$) vale como el criterio más confiable para la evaluación de la capacidad de rendimiento de la resistencia. Se impuso debido a lo dispendioso del equipamiento especialmente en las disciplinas de resistencia en deportes de élite. Pero el método se está haciendo accesible al deporte de masas. Además de sistemas de laboratorio computarizados están a disposición también unidades móviles.

Complementando la medida de asimilación de oxígeno, el análisis de cada uno de los movimientos respiratorios ofrece detalladas posibilidades de diagnóstico, comparables con el control del motor de un automóvil.

Con el oxígeno introducido en el cuerpo se tiene que poner a disposición la energía para el movimiento humano (me-

dida de la cantidad de aire en el motor), y con el oxígeno restante y el dióxido de carbono retribuidos, se comprueban los procesos metabólicos (combustión de grasas y carbohidratos).



Ilustr. 14: Procedimiento espiroergométrico en comparación con un moderno control de motor

4.2 Entrenamiento con toma del pulso

Aparatos de medición de la frecuencia cardíaca, llamados también “relojes del pulso”, forman parte del equipo estándar del deportista. Sus funciones principales son medidas exactas del EKG y cronómetro. Dos principios fundamentan el entrenamiento bajo control del pulso:

La intensidad porcentual de la carga se deriva de la frecuencia cardíaca máxima (calculada según la fórmula de la edad). En este caso hay que tener en cuenta que la frecuencia es influenciada por otros factores, p. ejemplo la temperatura o el estado anímico. Considerado aisladamente solo tiene un valor direccional aproximado.

Alternativamente, se puede recurrir a los resultados de un diagnóstico del rendimiento con análisis del lactato o espiroergometría para determinar individualmente la frecuencia cardíaca en el entrenamiento. Si se conoce la frecuencia cardíaca en el ámbito del valor-umbral del lactato individual o en relación al consumo de oxígeno, ésta se convierte

en una medida de control más precisa, técnicamente descomplicada y que puede ser incluida permanentemente en el entrenamiento diario.

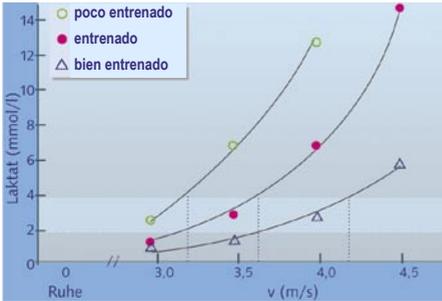
4.3 Entrenamiento con medida del ácido láctico

Lo que hasta hace pocos años era reservado a los deportistas de rendimiento, el diagnóstico de rendimiento por la medida del lactato y sus posibilidades, son actual- y progresivamente descubiertas por los amateurs, estudios de fitness y por los clubes. Como índice del valor del lactato en “reposo” es válido de 1 a 2 mmol / l (pronunciado: Milimol por litro), medido en personas sanas sin esfuerzos especiales.

Se han observado valores inferiores a 1 mmol/l en atletas de resistencia debido a su muy eficiente metabolismo energético. Pero esto también puede ser causado por reducción de las reservas de glucógeno como consecuencia de dieta o por esfuerzo intensivo.

Así es que después de un maratón pueden pasar días e incluso semanas hasta que el metabolismo se normalice. Comidas ricas en carbohidratos (p. ejemplo bananas, un vaso de cola) pueden conducir, en término de dos horas después de comer, a un valor elevado “en reposo”, mientras que persistentes valores de lactato, en reposo, por encima de 3 mmol/l posiblemente son ocasionados por enfermedad.

Pruebas de valores de lactato hechas al azar sólo permiten afirmaciones aproximadas y requieren conocimientos del “prehistórico”, es decir, de la duración del entrenamiento, de la intensidad y



Ilustr. 15: Cuanto más horizontal sea la curva de lactato, mejores serán las condiciones de capacidad de resistencia.

del estado corporal del examinado. Dependiendo de la capacidad de rendimiento de una persona, la concentración de lactato se aumenta incrementando la carga. Con cargas moderadas y duraderas el lactato oscila entre 2 y 5 mmol/l, estado en que formación y evacuación del lactato se mantienen en equilibrio (“estado estable de lactato”).

Si se continúa incrementando la intensidad de la carga, aumenta la proporción de metabolismo energético anaeróbico. Se forma más lactato del que al mismo tiempo se puede eliminar. Valores de lactato mayores a 6mmol/l tienen efecto inhibitorio del rendimiento.

En principiantes con poca resistencia este “equilibrio” del lactato se supera con bajas intensidades de carga. Prolongando las cargas, se pueden alcanzar valores de hasta 10 mmol/l o mayores, como son alcanzados por atletas bien entrenados en resistencia sólo en esfuerzos esencialmente superiores.

Para determinar la capacidad de rendimiento individual se realiza por lo general una prueba escalonada. En ésta, en períodos fijos de algunos minutos, se suben las cargas paso a paso o de nivel

en nivel, por ejemplo cada 0,5 m/s en la banda rodante o cada 25W en el cicloergómetro.

Los valores de lactato tomados en cada uno de los niveles de carga, se exponen luego en relación a la velocidad de paso o al rendimiento en una “curva de lactato” (Ilustr. 15).

Cuanto mejor entrenada sea la persona examinada, menor será el aumento del lactato por cada nivel de esfuerzo. Según Mader, el umbral anaeróbico constante es de 4mmol/l. Ciertamente ello no siempre corresponde a las relaciones metabólicas individuales. En general, la determinación del “umbral anaeróbico” (UAN) se practica con éxito con el fin de examinar los diferentes niveles del entrenamiento dependiendo de la intensidad del esfuerzo.

Regularmente un entrenamiento básico de resistencia (también entrenamiento del metabolismo de las grasas) se tendría que realizar con intensidad entre el 60% y el 80% del umbral de esfuerzo.

Esto corresponde a un valor del lactato entre 1,5 – 3,0 mmol/l, en el que el metabolismo energético aeróbico es mejor entrenado, un aspecto muy importante para los deportistas de tiempo libre, que además de mejorar su condición, también quieren perder algunas libras (kilos de peso).

Solamente en el metabolismo energético aeróbico bajo una carga de duración mínima de 30 a 60 minutos se emplean óptimalmente las reservas de grasas.

Para el establecimiento del UAN la ciencia del deporte ha desarrollado una serie de procedimientos específicos para diferentes deportes. Para esto hay a dis-

posición programas de soporte lógico que además de la evaluación del estado de entrenamiento, de ascensos de rendimiento alcanzados, de posibles rendimientos de élite y del cálculo de tiempos logrables, pueden diseñar complejos planes de entrenamiento (ver pag. 36).

Actualmente, la interpretación del trayecto de una curva de lactato (su siné시스) va logrando un creciente significado. Para garantizar un control del entrenamiento confiable, es aconsejable elegir un test-procedimiento sencillo, manejable y específico para cada deporte y aplicarlo de la manera prevista en períodos definidos del entrenamiento.

4.4. Entrenamiento con espiroergometría

La espiroergometría se compone de dos exámenes diferentes. Ergometría significa exámen de carga, se registran reacciones fisiológicas del sistema cardio-vascular a cambios de carga. Espirometría significa medida y registro del volumen pulmonar o bien del volumen respiratorio (consumo de oxígeno).

En la combinación es posible registrar y evaluar en esfuerzo tanto el comportamiento cardio-vascular como la función pulmonar. Con la espiroergometría se puede evaluar la capacidad de rendimiento corporal, el reconocimiento de los “límites” y su localización con referencia a un sistema funcional del cuerpo (sistema cardio-vascular, pulmón, musculatura y metabolismo).

Este diagnóstico hace posible medidas muy especiales y adaptaciones del entrenamiento, ajustado a las necesidades individuales. La espiroergometría sumi-

nistra no sólo un resultado total (‘fit’ o ‘no’) sino también las causas y, además, los puntos de partida para un entrenamiento con fines precisados.

5. PRÁCTICA DEL ENTRENAMIENTO

5.1 Tres personajes se presentan

Cada ser humano es algo especial. Para transponer a la práctica, con claridad, los conocimientos teóricos de fondo hemos tomado tres personajes con ciertas características “típicas”, condiciones y expectativas en su entrenamiento correspondiente.

Rica, Carlos y Pablo no son personajes reales, pero sus datos relativos al rendimiento, sus experiencias en el entrenamiento y en diferentes situaciones, se basan exclusivamente en datos seguros de investigaciones coleccionados en la vida real, en gran número de deportistas de constituciones semejantes.



En el caso que Usted se sienta identificado con uno de nuestros personajes, bien puede aplicar, en sí mismo, las recomendaciones correspondientes. En todo caso, esto también significa confiar en deportistas y entrenadores con experiencia, que le pueden ayudar a poner su entrenamiento bajo control. ¡Que se divierta – y mucho éxito!

5.2 Pablo es empresario

y un típico “Workoholico” en la dirección de una empresa en expansión. Tiene 51 años de edad, casado y tiene dos hijos que ya salieron de casa para seguir su propio camino.

En su vida, nunca ha practicado deporte - ¡no tiene tiempo! Esto se nota en su corpulencia: Mide 1,78 m de estatura y la balanza indica nada menos que 85 kg. Así que resulta un Body Mass Index (BMI, Índice corporal= peso/estatura²) de 26,8 ligeramente por encima del considerado límite normal de 25.



Pablo no se siente enfermo, tampoco se siente en buena condición. De esto cayó en cuenta cuando el ascensor no funcionaba y él tuvo que subir por la escalera los tres pisos hasta su oficina. Llegando, sudoroso y jadeante, casi no estaba en condiciones de abrir la puerta.

Pidió cita al médico para hacerse un examen detallado. El resultado fue alarmante y la prueba en el cicloergómetro demostró: La capacidad de rendimiento corporal sólo llegaba a los 150 vatios con frecuencia cardíaca de 170, claramente inferior a lo esperado. Apenas un rendimiento de 170 vatios (al PWC 170 corresponde 1,7W/kg).

El test de lactato dió a conocer un valor en reposo de 1,8 mmol/l lo que no señala problemas de salud. Pero una vez iniciado el pedaleo en el cicloergómetro los valores ascendieron por arriba de los 3 mmol/l, la curva de lactato de Pablo se elevó en línea directa casi verticalmente.

La sensación que Pablo tenía desde hacía meses fue confirmada por el médico: ¡Condición igual a cero! Con todo eso, había la buena noticia que Pablo en realidad no estaba enfermo (todavía no...). La recomendación del médico fue muy clara: ¡Haga usted más deporte! ¿deporte? Después de 30 años “sin” deporte - ¿Como hacer?

Después del primer susto, Pablo comenzó a meditar. Como con los proyectos en la empresa, empezó a considerar diferentes variantes. Finalmente triunfó la conciencia de que él sin la ayuda profesional de un especialista no sabría que hacer. La primera persona competente con quien hablar fue encontrada rápidamente: ¡su esposa!

Hacia tres años que ella había sido infectada con el “Nordic-Walking-Virus” y regularmente estaba en camino en un bosque cercano con su grupo. No era la competencia lo que la animaba, el movimiento al aire libre, a viento y marea, y las conversaciones eran motivación suficiente.

Luego de informar a su mujer sobre la recomendación del médico ella pudo acabar con el escepticismo haciéndole recomendaciones. Sabía que a él no le gustaban las exposiciones largas y para que encontrara en seguida un interlocutor calificado, su mujer le recomendó un instituto de diagnóstico en el que ella misma se hacía examinar regularmente.

Dicho y hecho: Una semana más tarde Pablo tenía una cita. Se habló extensamente sobre su vida cotidiana, las reuniones, las cenas de negocios, los viajes al extranjero, el estrés – y quedaba claro que se tenía que encontrar una solución compatible con las obligaciones profesionales.

Por suerte había encontrado la dirección adecuada. Se acordó otra cita en la que Pablo tenía que hacer un complejo diagnóstico de rendimiento. Se sintió algo raro sentado allí pedaleando y conectado con muchos cables y una máscara de respirar.

En la pantalla del monitor aparecían curvas y cifras luego que el médico deportólogo ajustó el ergómetro introduciendo los datos de Pablo. Lo que se solicita no son altos rendimientos, había aclarado antes el médico. De lo que se trata es obtener una imagen lo más completa posible de la constitución de Pablo.

Aparte de sus valores individuales de re-

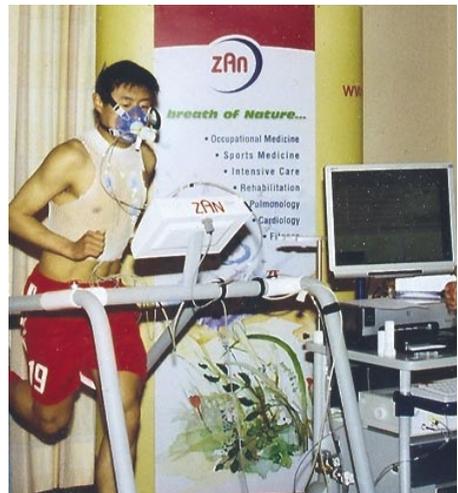
sistencia, fue medido el índice de grasa corporal y se le aplicaron test de fuerza y de movilidad. A Pablo los resultados le pusieron en claro: ¡tenía mucho por hacer!

Su índice de grasa era del 30% por encima del promedio, y el consumo de oxígeno indicaba un 20% menos comparado con los valores de una persona de la misma edad, no entrenado pero de buena salud. Algo semejante sucedió con los valores de fuerza y de movilidad y con los resultados del análisis de sangre (p.ej. colesterolina) no tenía motivos para alegrarse.

No obstante el entrenador le dió valor. Después de haber constatado el estado actual, lo más importante ahora era definir metas motivantes que no le dieran la sensación de ser inalcanzables.

Definición de objetivos del entrenamiento

El objetivo inmediato preferente fue formulado en seguida: En la empresa Pablo quería subir por las escaleras, llegar a su



Ilustr. 16: Espiroergómetro de ZAN con extraordinario programa de evaluación

oficina relajado, suelto y no sentir la necesidad de una cápsula de oxígeno.

Traducido desde el punto de vista de las ciencias del entrenamiento, significa aumentar a corto plazo la capacidad de rendimiento aeróbica de tal manera que alcance, por lo menos, los valores promedio de un hombre de la misma edad. Pablo logra esto a lo mejor con entrenamiento de muy baja intensidad en el área fundamental.

Como él mismo no sabe cuanto tiempo tendrá para practicar su nuevo hobby, su entrenador le propone, de momento, el siguiente plan:

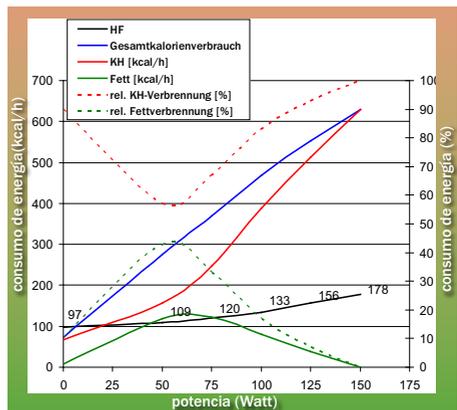
Para alcanzar su primer meta Pablo se propone 3 hasta 4 meses. De todos modos tiene que aumentar su capacidad de rendimiento en un 20%; más de una hora de entrenamiento por semana por lo pronto no será posible.

De esta manera se reestablecerá la capacidad de la musculatura de consumir el suficiente oxígeno para la producción de energía. El test de metabolismo con medida de lactato y el examen espiroergométrico demostraron que Pablo casi no está en condiciones de ganar energía aeróbica a baja y mediana intensidad.

Además su metabolismo graso está gravemente subdesarrollado. Con base en el análisis, y a fin de lograr su objetivo primordial, el entrenador prepara las informaciones indispensables para el entrenamiento. En el análisis correspondiente (ver ilustración 17) se reconoce su déficit en el metabolismo muscular: Pablo alcanza una combustión-grasa máxima relativa del 40% (línea rayada en verde) con rendimiento de 50 watos. El máximo absoluto de combustión de

grasa lo alcanza a 75 watos con aproximadamente 120 kcalorías/hora. Enseguida, rápidamente, cae el metabolismo graso a cero.

A 150 watos se cubre el 100% de la energía necesaria derivada de los carbohidratos (línea roja rayada). Aquí se encuentra Pablo en zona de transición a la caracterizada por el suministro de energía anaeróbica (lactácida). En su estado actual, apenas puede mantener rendimientos mayores a 150 watos.



Ilustr. 17: Análisis de metabolismo energético de Pablo, 51 años, no entrenado

En el caso de Pablo estas no son las únicas deficiencias. Naturalmente su capacidad de rendimiento, en general, es muy baja lo que muestra tanto en la elevada frecuencia cardíaca como también su antieconómica respiración.

Igualmente se discutió acerca de los siguientes objetivos para el entrenamiento basados en los anteriores. Pues solamente ser parte del promedio no corresponde a la manera de pensar de Pablo. Si después de 3 ó 4 meses se han logrado las condiciones para poder acercarse más intensamente al entrenamiento, en general quisiera

también mejorar sus capacidades cardio-vasculares, y absolver un programa básico de entrenamiento más intensivo. Con este fin se plantean tres a cuatro meses. Con qué frecuencia y con cuál intensidad (esto es, con qué frecuencia cardíaca y en cuáles valores de lactato) ha de entrenar Pablo, lo decidirá con su asesor poco antes de iniciar el segundo período. Pues, mayores objetivos o intenciones de competir, no es lo que persigue Pablo. Sus metas son estas:

1. Mejora de la resistencia básica aeróbica y del metabolismo de las grasas.
2. Mejora de la cualidades cardio-vasculares y de la eficacia respiratoria



Ilustr. 18: Diagnóstico del rendimiento en un cicloergómetro profesional de MONARK

3. Reducción de peso de 5 kg y mejora de los valores sanguíneos, luego a largo plazo, control del peso sin dietas.

Pablo había dirigido muchas reuniones, había estado en comidas con altos miembros de la política y la economía, decidía diariamente sobre respetables cantidades de dinero – sin embargo, la sensación que tenía en aquel momento, nunca la había tenido.

Estaba nervioso, ¡pronto empesaría su primer entrenamiento! Para que tam-

bién fuera un éxito, había acordado encontrarse con su entrenador en el instituto donde no sólo tenían aparatos para examinar, sino también para entrenar; algunos cicloergómetros, bandas sinfín, aparatos de remo y otros ergómetros.

Por recomendación de su entrenador, Pablo se había comprado ropa deportiva cómoda, un par de zapatos consistentes para correr y un reloj de pulso del tipo Polar F4. Este modelo de principiante le ofrecía a Pablo funciones tan importantes como la medida y visualizador de la frecuencia cardíaca así como las posibilidades de ajuste máximas y mínimas. La tienda especializada le había asesorado bien.

Aunque Pablo de momento no tiene los fundamentos aunque sea para correr lentamente, será parte del entrenamiento en el segundo período del plan. Esto ya lo había acordado con su entrenador.

¡Ahora ya estaba allí, “el día X”! Con mucho respeto estaba frente al cicloergómetro cuando una idea pasó por su mente: “Hace 25 años que monté por última vez en una bicicleta...” Su entrenador y él hablaron otra vez del objetivo primordial: Mejora de la resistencia básica aeróbica y del metabolismo de la grasa.

Para eso, el entrenador había dibujado una escalera en una hoja de papel. Pablo debía imaginarse ésta en el futuro, de un lado, como símbolo de “su” escalera en la empresa, del otro, para tener siempre presente, el camino hacia arriba. El plan de entrenamiento de Pablo adquirió por fin los datos más importantes.(ver Ilust. 19).

El test de rendimiento y el análisis del metabolismo habían dado como resultado



Ilustr. 19: Plan de entrenamiento de Pablo y su nuevo puesto de trabajo: CardioCare de MONARK

que la frecuencia cardíaca máxima a alcanzar durante el entrenamiento, no debería sobrepasar, en el transcurso de una hora, las 115 P/min.

Pablo se enteró que durante su entrenamiento quemaría 300 kcal adicionalmente.

No son muchas, pero para comenzar no está mal, sobre todo cuando se sabe que comiendo diariamente un trocito de mantequilla de 15 gr puede significar un aumento de peso de 5 kg por año. Pero respecto al tema: peso corporal y deporte se hablará ¡más tarde!

Ahora Pablo estaba montado en el cicloergómetro: sillín, manubrio, todo había sido perfectamente ajustado para él y empezó a pedalear. En su reloj – Polar tenía el pulso bajo control. El límite superior de 115 había sido programado. No le pareció muy difícil, pero poco tiempo más tarde el pulso había llegado a 110.

El entrenador observando la escena y ajustando el ergómetro en un teclado disminuyó el nivel de dificultad con el fin de que Pablo pudiera seguir pedalean-

do, relajado, al mismo nivel. El pulso permaneció constante entre 110 y 115, así que ahora de vez en cuando podía quitar la vista del reloj. Además un fuerte piep le avisaba a tiempo cuando había sobrepasado la frecuencia prevista.

Regularmente el entrenador se cercioraba del bienestar de Pablo a quien sorprendentemente no le quedaba otra alternativa que la de responder con un “bien”. De esa primera jornada de entrenamiento concluyó como aprendizaje más importante: No había dolido nada, y la hora había pasado más rápido de lo esperado.

Para la sesión siguiente quería además traer algo para leer. Dotado de esta manera llegaba entonces regularmente a su entrenamiento. Sin embargo, no estaba muy seguro si eso le gustaba, o si solamente lo empujaba la idea “...tengo que hacer algo...”.



Ilustr. 20: Ergómetros modernos muestran no solo el pulso y el período de entrenamiento, sino p.ej: el CYCLUS-2 indica los valores de lactato y demás parametros.

Como quiera que sea, ese pequeño éxito inicial no lo podía ocultar a su mujer ni a sí mismo: De alguna manera aparecía más fresco, más atento también a la noche cuando regresaba de la oficina a casa.

La hora semanal de entrenamiento ergométrico ya mostraba realmente sus efectos. Qué dimensión tendría el efecto deportivo, pronto Pablo lo sabría.

De vez en cuando el ascensor no funcionaba. En una ocasión estaba muy curioso de su primer subida después del ridículo hecho dos meses antes. Del primer piso, ni lo notó. Quizás debido a eso experimentó sin darse cuenta un impulso que le condujo a esforzarse más hasta el segundo piso.

Llegó la hora del desquite, pues el tercer piso se convirtió en su barómetro. Llegando a la puerta de su oficina, pudo valorar muy positivamente sus primeras siete semanas de entrenamiento. Aunque (como era de esperar) las escaleras todavía constituían un desafío, había que reconocer una mejora general de su estado corporal.

Desde entonces con esa motivación adicional Pablo pudo emprender el entrenamiento con cierta gana, muchas veces con su citado proverbio: También el camino más largo comienza con el primer paso - y ya había sido dado.



Ilustr. 21: Banda rodante (h/p/cosmos pulsar) adecuada para el diagnóstico del rendimiento con gancho de seguridad

En cuatro de las nueve semanas restantes logró absolver dos unidades - y siempre que tuvo la opción entre escalera y ascensor, se decidió por el camino a pié, en todo caso, siempre que no fueran más de cinco o seis pisos por trepar. La primera fase se acercaba a su final.

Entre tanto, el entrenamiento se había convertido en parte de su sangre y carne. Había caído en cuenta de algo, a pesar de que hasta ahora este tema no lo habíamos tratado directamente: De alguna manera sus pantalones le estaban quedando un poco flojos aunque en la balanza no se registraba pérdida real de peso.

Ya era tiempo de ocuparse de la segunda fase y con ese motivo acordó con su entrenador realizar otro test. Para disponer de pruebas del efecto de la primer fase y al mismo tiempo poder concretar aspectos del siguiente período de entrenamiento fue llevado a cabo otro test espiroergométrico, esta vez en la banda rodante.

Del primer test, los dos recordaban como Pablo respiraba cortamente y como el pulso y el lactato se dispararon hacia arriba. La nueva meta a lograr: mejorar la capacidad cardio-vascular así como conseguir más economía de la respiración.

Después del mejoramiento de base a bajo nivel y del entrenamiento de las capacidades metabólicas de la musculatura, ahora debe ser entrenado, de manera especial, el sistema cardio-vascular y el sistema respiratorio. Pablo debería intentar realizar a pie una u otra unidad - si caminando o inclusive corriendo levemente, el test lo indicará.

Duró solo 20 minutos, pues no era necesaria una carga máxima para determinar

el nivel de entrenamiento en el espiroergómetro. Se comenzó con una velocidad de caminado de 5 km/h que cada tres minutos se aumentaba en 1 km/h. De esta forma se podía determinar a qué velocidad y con qué frecuencia cardíaca Pablo debería hacer su entrenamiento de caminar. Ahora se podrían definir exactamente la nuevas tareas a cumplir.



Pablo debería ensayar seguir entrenando su metabolismo en el cicloergómetro y caminar una hora rápidamente en la banda rodante o mejor aún al aire libre. Correr (Jogging) resulta para él de momento demasiado intensivo.

El nivel de entrenamiento lo había podido reconocer y determinar el entrenador con base en los valores del test. La capacidad de rendimiento del sistema cardio-vascular puede ser aumentada a una frecuencia cardíaca de hasta 140.

Simultáneamente se podía reconocer que los valores de lactato de Pablo, en el segundo y tercer nivel de carga no ascendían tan marcadamente. También la frecuencia y el volumen respiratorio funcionan óptimamente a ese nivel de frecuencia cardíaca. Esto significa que en relación a sus condiciones él está respirando económicamente.

A Pablo no le resultó muy difícil iniciarse en la segunda fase. Había entrenado algunas veces con más frecuencia de lo previsto para la primera fase. La primer unidad de caminado, hecha con apoyos en la banda rodante, también había resultado bien; pero se dió cuenta que era una carga totalmente diferente – ¡pues así tenía que ser!

La siguiente cita acordada con su entrenador, tendría lugar en el aparcadero al borde del bosque. Pablo quería hacer lo mismo que su mujer, pero sin bastones. El entrenador le facilitaba las instrucciones básicas de la técnica de caminado. A Pablo le parecía que se trataba de un paseo por el bosque siguiendo instrucciones.

Pues bien, algo más sí que fué. Sobre todo el movimiento de brazos no quería resultar bien enseñuida. Pero era indispensable para poder llegar a la frecuencia cardíaca prevista. Aparte de eso, las tensiones en la nuca en efecto empezarían a disminuir, como se mostró a continuación.

Entre tanto Pablo hacía cada vez más experiencias de entrenamiento en diferentes situaciones de la vida. Disimuladamente su mujer le había preguntado si no querría llevar su ropa deportiva en sus viajes de negocios, por si acaso el hotel tiene un gimnasio. Buena idea – desde entonces la ropa de deporte forma parte de su equipaje normal.

Caminar le resultó pesado, a pesar de todas las advertencias no llegó a complacerle, y eso sin contar con el tiempo.

Caminar como abandonado por el bosque bajo la lluvia, no es precisamente el mayor de sus deseos. Especialmente en

esos días notó además crecientes dolores en la cadera que no eran el mejor de los motivantes.



Nada le servía, tenía que recurrir al consejo de un especialista. Al día siguiente acudió al instituto para hacer su entrenamiento ergométrico y al instante preguntó al entrenador. Este controló los zapatos nuevos pero no pudo afirmar que fuese una compra errónea. Entonces propuso hacer un examen ortopédico de los pies de donde resultó que Pablo tenía pies planos.

Asimismo supo que es un problema que tiene la mayoría de la población, simplemente porque la musculatura del pie jamás se ejerce suficientemente (o en la infancia no se exigía) y debido a eso ésta no puede apoyar el arco plantar.

En ningún caso Pablo debía seguir así, pues podría causar daños graves en la rodilla o en la cadera. Le fueron recetadas plantillas ortopédicas que tenían que ser adaptadas a sus zapatos deportivos. Con esto, ya podía continuar con sus caminatas sin dificultades.

Sin embargo todavía no le gustaba del todo. Tenía que luchar contra sus bajos instintos. Habían pasado 10 de las 14

semanas planeadas y naturalmente tuvo la sensación que con ese tipo de entrenamiento, su resistencia se había mejorado. Quedaban 4 semanas para terminar esa fase y para sus bien merecidas vacaciones.

Pablo, por sugerencia del entrenador, debería aprovechar las últimas cuatro semanas para hacer un pequeño adelanto antes de las dos semanas de vacaciones. Pues para ambos estaba claro que en el tiempo de vacaciones muy posiblemente el entrenamiento pasaría a segundo plano.

Intensificó el entrenamiento ergométrico. Desde entonces pedaleaba relajado una hora con frecuencia cardiaca entre 135 y 140, con valores de lactato al rededor de 3mmol/l. Al finalizar el indicador de watios registró en promedio 140W. En comparación con la iniciación siete meses antes, ¡un verdadero progreso!

El entrenamiento de caminado fue acondicionado. Como las unidades en el ergómetro se hicieron algo más intensas, podía caminar entonces un poco más tranquilamente. Esto le resultaba mejor y pronto ocurrió que a veces daba una vuelta junto con su esposa. Ella con, él sin bastones. Ahora las velocidades fueron óptimamente coordinadas. Ninguno de los dos tenía la necesidad de caminar más rápido o la sensación de ser halado.

Tres días antes de las vacaciones Pablo y su entrenador se reunieron para comentar la segunda fase y las recomendaciones para las vacaciones. Las dos cosas se trataron rápidamente; Pablo había seguido estrictamente las indicaciones para el entrenamiento lo que se podía observar en el éxito, de una parte de los



Ilustr. 22: Con zapatos para correr no hay que ahorrarse – Ortopedias y especialistas recomiendan mejor

valores objetivos, pulso, lactato y carga en vatios en la bicicleta, de otra parte en la apariencia general de Pablo.

Ahora tenía que confirmar la buena impresión con una báscula y la medida de grasa corporal. El peso había disminuido a los 82 kg. Según su impresión había esperado más, es decir: ¡menos kilos!

La medida de la grasa corporal estaba ahora en 22%. En total para siete meses sin gran abstinencia (con muchas y nuevas posibilidades descubiertas) un resultado que se puede mostrar. Su tercer meta estaba entonces definida: Cinco kilos de reducción de peso y mejora de los valores de sangre, luego a largo plazo el control de peso sin dietas.

Como experto malabarista de cifras pudo seguir fácilmente las explicaciones del entrenador. Inicialmente Pablo tenía un 26% de grasa corporal, que equivale a 22 kg en un cuerpo de 85 kg de peso. Ahora pesa 82 kg y tiene un 22% de grasa o sea más o menos 18 kg. Significa que en siete meses de entrenamiento rebajó 4 kg de grasa y al mismo

tiempo aumentó 1 kg en musculatura, agua y volumen sanguíneo.

Los 4 kg de grasa tenían alrededor de 30.000 kcal, acumuladas en el cuerpo. Esa cantidad no la reemplazó con la toma de alimentos en los últimos meses, sino que el cuerpo las tomó de sus propios depósitos. Repasemos pues el entrenamiento y sus efectos desde el punto de vista de la economía calórica:

Pablo hizo en la primera fase 19 unidades de entrenamiento de una hora ejercitando el metabolismo graso. En cada una de esas horas de entrenamiento gastó 300 kcal adicionales, lo que sumado da casi 6.000 kcal. Luego vino la segunda fase con un entrenamiento de baja intensidad y uno de mediana intensidad por semana.

La evaluación energética de la ergoespirometría nos muestra que Pablo utilizó 850 kcal adicionales de energía por semana (45 minutos de bicicleta con más o menos 300 kcal y 60 minutos de caminó con 550 kcal).

El total es más o menos de 22.000 kcal que fueron transformadas exclusivamente por movimiento. Además vale el efecto que a largo plazo será de gran significado para Pablo, su tercer meta. Por activación de la musculatura existente y también por leve crecimiento muscular Pablo pudo aumentar su consumo básico por día entre las 80 y 100 kcal.

Esto significa para los últimos tres meses de entrenamiento un consumo adicional calórico entre 7.000 y 9.000 kcal “simplemente así” ¡prácticamente durante el sueño!

El metabolismo basal describe el mínimo de energía que un individuo necesi-

ta diariamente para satisfacer las funciones más elementales para conservar la vida, a saber, funcionamiento orgánico, cardíaco y cerebral además de la producción de calor.



En hombres se parte de 1 kcal por kg de peso corporal por hora, así que Pablo necesitaría aproximadamente 2.000 kcal por día. Con la edad disminuye el consumo básico debido a la reducción de la masa muscular. Esto también se nota en Pablo: 1800 kcal por día fue el resultado. Pablo está sencillamente satisfecho, también su entrenador ha notado la expresión positiva en su rostro.

Sin mucho trabajo (pues... casi), pero en todo caso sin luchas ni grandes sacrificios Pablo se estaba acercando a grandes pasos e imperceptiblemente a su tercera meta. Sus pantalones ya lo estaban mostrando y ahora lo tenía comprobado.

Según afirma su entrenador Pablo tendría sólo pérdidas menores en resistencia y quizá aumente un poco de peso, si en vacaciones no se pasa de la línea general, ¡no es problema! Pues sólo quería descansar verdaderamente junto con su esposa.

Pablo había entendido que comúnmente todo depende de un balance energético para poder mantener su peso a largo plazo. Al respecto la actividad corporal diaria desempeña un papel decisivo.

Quien no se mueve, consume menos energía y tampoco debe comer mucho. Sin su entrenamiento anterior Pablo tendría que reprimirse de algunas cosas en vacaciones, pero gracias a los buenos fundamentos y sin mala conciencia ahora puede disfrutar.

Así debe seguir en el futuro y fue hecha una cita para el test de resistencia junto al análisis metabólico que tendrá lugar después de las vacaciones. Pablo quisiera deshacerse de otros dos o tres kilos de su depósito de grasa. Este método es mucho mejor y ventajoso que las eternas dietas de antes.

Naturalmente en caso concreto hay que tener presente también el aspecto nutricional: En este caso se trata principalmente de procurar una nutrición equilibrada y sobre todo de evitar en lo posible calorías innecesarias.

Pablo haría bien si atendiera un par de “reglas de conducta”: menos grasa, menos azúcar, muchos productos integrales y verduras. Eso lo puede aplicar también en comidas de negocios sin tener que reducirse a las ensaladas.

Pablo se esmera un poco más en las compras: El “buscagrasas”, un tipo de

regla de cálculo, ayuda en escoger alimentos sanos. Así llegan menos productos "Light" o "Fitness" al cesto de compras sino p.ej. jamón desgrasado. La limonada la mezcla de zumos naturales y agua mineral.

Cuando Pablo llegó a la empresa el último día de trabajo antes de las vacaciones le sorprendió el acoso en la entrada. Por los continuos daños en el ascensor por fin lo estaban reparando. Esto significa para todos los colegas: ¡a trepar escaleras!

Satisfecho y susurrante subió Pablo los tres pisos hasta su oficina. Llegando arriba vio los colegas de la oficina vecina, jadeantes y sudando y casi incapaces de abrir la puerta.

Pablo se acordó: no hacía mucho tiempo lo de su "experiencia clave". Sonrió y se dirigió a su colega: "Hombre Horst, tu deberías empezar a hacer algo por ti mismo. ¿Qué tal con un poco de deporte? conozco un buen instituto..."



5.3. Rica es emprendedora

y hace deporte en un estudio-deportivo orientado a la salud y bienestar. Desde hace algo más de un año va con frecuencia y toma parte en diferentes cursos, con el fin de quitarse las llantas que le quedaron después del embarazo.

Su hija tiene ahora cuatro años y va al jardín infantil. Por eso, entre tanto, al ama de casa de 32 años, le queda suficiente tiempo para entrenar.

La oferta de cursos "Fatburner" y "kill your calories" le han llamado especialmente la atención, aunque ella, de 1,72 m y 67 kg se encuentra en un nivel normal según la escala de evaluación BMI (22,5). Pero Rica tiene su punto de vista propio y quiere por fin hacer más por sí misma y por su estilo de vida.

Después de terminar su período escolar, no había practicado regularmente deporte, Pero de vez en cuando montaba en bicicleta, sí pero más como una diversión de tiempo libre y con amigos. Desde hace algunos años vuela en sus patines en línea, también ocasionalmente, por los jardines públicos, según le antoja y sin objetivo alguno.

El entrenamiento en el estudio fitness es cosa diferente. Aquí tiene un verdadero propósito, ensaya en todos los aparatos y no se limita en nada. Donde se encuentra tanta gente se quiere dar una buena impresión.

Los entrenadores no tienen mucho trabajo con ella. Rica prefiere ser independiente, alguna vez, se hace explicar las nuevas funciones en la banda rodante - luego lo practica ella misma y muestra lo que puede. Los datos del pulso en el visualizador, las gráficas coloreadas y



las tablas de calorías las considera como un jueguito y se confía totalmente en su instinto corporal como mujer emprendedora.

165 P/min y más vibran en el visor, pero "entrenando, uno tiene que notar algo, si no, no sirve de nada". Esa opinión la comparten muchos en el estudio.

En todo caso, el entrenamiento hasta ahora no ha rendido nada. Si en la balanza se anuncian un par de libras menos, pronto resultarán un par más. No hace progresos y lentamente Rica se siente insatisfecha. Todo cuesta tiempo y dinero.

Le habla entonces a un entrenador lamentándose de su pena: como ha trabajado tanto, los cursos que ha hecho etc. Preguntada por su objetivo concreto, Rica no tiene una respuesta adecuada.

Pues, algo más delgada y claro, mejor de condición. La cuestión del plan de entrenamiento y de la frecuencia cardíaca

queda finalmente en el aire. Ahora el entrenador hace una última pregunta ¿Quiere usted confiar en mí o en su intuición?

Lo que sigue, es un abandono doloroso de las viejas costumbres. Los lunes en el curso de principiantes, pero los miércoles en el de avanzados, sólo porque la fecha le resultaba mejor. Pero eso tiene que acabar así como con todo lo extravagante que lo ponen a uno a sudar gustosamente y de buen genio. El entrenador trae una hoja cuadrículada y comienza a explicarle detenidamente las relaciones. ¡Como un profesor aburridor! pensó Rica.

Entre más lo escuchaba y miraba, tanto más se enteraba de todo lo que había resultado mal en el entrenamiento.

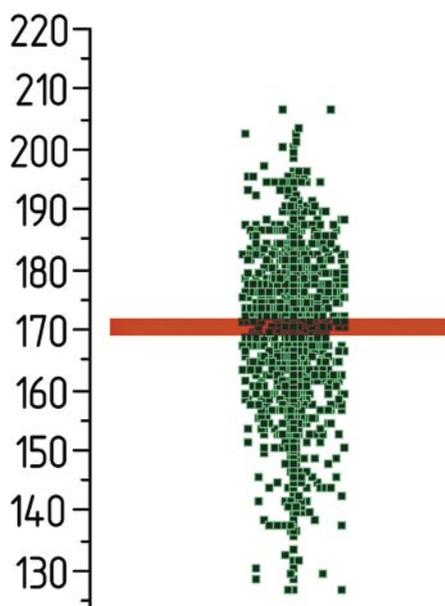
Pulso, rendimiento corporal, suministro de energía, consumo de energía: Rica lo había oído alguna vez, pero no se había sentido mencionada. Con todo el intenso entrenamiento de los meses pasados, probablemente se había pasado de sus límites.

Antes que todo era muy importante determinar qué fundamentos tiene actualmente Rica. Cuando el entrenador le pregunta si puede ver sangre y si soporta un pinchacito, sonríe:

Esos pequeños pinchazos los conoce de su abuela que tiene diabetes y con frecuencia tienen que medir el azúcar de la sangre. Así que una picadita en el dedo apenas dolerá.

El entrenador continúa explicándole las causas. El gimnasio trabaja desde hace mucho con diagnóstico de lactato, para determinar la frecuencia cardíaca óptima en el entrenamiento de sus clientes. Muchos todavía piensan que las fórmu-

las empíricas como “pulso 130” o “200 menos edad”, son suficientes como orientación.



Ilustr. 23: Frecuencia cardíaca de personas de 30 años en el umbral anaeróbico (rojo = “200 menos edad”)

En las hojas que le son mostradas ella ve dos curvas: “Son los datos de rendimiento de los gemelos Raventos, que entrenan aquí” dice el entrenador.

Anita y Beatrice Raventos: De la misma edad, del mismo peso, misma ambición deportiva y mismo “pulso-ideal” se supondría. El test de lactato ha aclarado porqué las dos no han avanzado desde el comienzo:

Mientras Anita con pulso de 140 se mantiene por debajo de sus posibilidades, el valor de lactato de Beatrice asciende sospechosamente con la misma frecuencia cardíaca – durante el entrenamiento consumió casi sólo los carbohidratos, del metabolismo graso muy

poco. Ahora con el pulso a 128, Beatrice se ha puesto bien delgada y Anita corre ahora en la banda a 145 pulsaciones.

También los entrenadores estaban sorprendidos con los resultados. Con el "Lactate Scout", aparato manual con el que fue introducido el diagnóstico del lactato en el gimnasio, vino pronto un verdadero aparato de laboratorio, un "EKF Biosen". Cada vez más clientes quieren hacer el test del lactato para diagnosticar su rendimiento como también para "calibrar" su pulso.



Ilustr. 24: Donde se mide muchas veces el lactato, se emplean aparatos de laboratorio

A Rica le basta con hacerse a una primera impresión con un proceso simplificado, un chequeo de condición, realmente económico por 40 EUR. En lugar de un test por niveles, muy común en deporte, se trabaja un cuarto de hora en el ergómetro con carga estable – según la vieja fórmula de atletas "pulso 180 menos edad", en cicloergómetro 10 pulsaciones menos.

Rica hace la cuenta, memoriza "pulso 138" y arranca a pedalear – los primeros 5 minutos con pulso 125, para acercarse lentamente a la debida frecuencia cardíaca. Luego viene el test de lactate.

El dedo sudoroso de Rica es limpiado con agua, desinfectado, seco y – ella

misma tiene que picarse. En televisión había visto, como a los profesionales, para tomarles la sangre les pinchaban en la oreja. Para lo primero necesita el "Scout" sólo una gotita de sangre, por lo demás, quizá más tarde, Rica debería estar en condiciones de medir el lactato por si misma sin ayuda externa.

Rica sostiene el pinchador en la punta del dedo, "clic" ¡eso era todo! El entrenador quita la primer gota de sangre, para tomar la segunda gota con el Lactate Scout.

No dolió – y también es una cosa bastante limpia. Después de unos segundos el "pip" del aparato y es indicado el valor: 2,2 mmol/l. Aja y ¿qué significa eso?

Dependiendo del estado general, en reposo, el valor del lactato oscila entre 1 y 2 mmol/l – después de las comidas, con pequeñas infecciones o en estrés, puede ser un poco mayor. Cuando el cuerpo es esforzado, el lactato aumenta lenta o rápidamente dependiendo de la carga y de la capacidad de rendimiento.

Al rededor de los 2 mmol/l el esfuerzo es visible pero no crítico. Rica está ligeramente por encima con 2,2 y eso con un aburrido pulso de sólo 138 pulsaciones por minuto.

Rica piensa en los datos del visualizador de la banda rodante. A una frecuencia cardíaca de 165 seguramente estaba "¡bien agría!"

El pronóstico del entrenador y sus recomendaciones fueron claras. Las metas de Rica son:

1. Mejoramiento de la condición (resistencia básica)
2. Mejoramiento del suministro de energía aeróbica (combustión de grasas).

Entrenamiento bajo control

En todo caso Rica quiere seguir haciendo sus cursos. Por esta razón el entrenador le aconseja, escoger los cursos según el grado de dificultad y de la intensidad del esfuerzo.

Según los resultados del test y conciderando sus objetivos, para Rica no tendría sentido seguir como hasta ahora entrenando toda una hora a una frecuencia cardíaca tan alta. Su plan de entrenamiento para los próximos tres meses es el siguiente:

Una vez por semana curso de principiantes “Spinning” a máxima frecuencia cardíaca de 140.

Una vez por semana Aerobic o Step con dificultad media y frecuencia cardíaca máxima de 150.

Y si tiene tiempo: una vez por semana “style your body”, para principiantes, a máxima frecuencia de 140. En estos cursos con música suave, se hacen ejercicios con pesos livianos a fin de fortalecer grupos musculares.

Como en “spinning” es obligatorio el uso de aparatos de medición de la frecuencia cardíaca el estudio ofrece una selección de relojes Polar, e inclusive modelos especiales para dama como el F11.

Aparte de ser un modelo elegante y tener un buen acabado, este modelo dispone de las funciones que para el entrenamiento de Rica son necesarias. Mi marido tiene así un regalo adecuado para mi cumpleaños, pensó Rica..

A propócito, ¡su cumpleaños en cuatro semanas! ¿Si hasta entonces se pueden ver los primeros cambios? El entrenador tiene que desengañarla: en ese tiempo



Ilustr. 25: Relojes de pulso POLAR los hay para cada forma de entrenamiento y para cada tipo

se mejorará la condición y la combustión de grasas habrá aumentado – pero exteriormente sólo se notará en unos meses. Es necesario tener paciencia – ¡con prisa no se logra nada!.

Entonces tres meses, a más tardar, el próximo test de lactato mostrará mejoras y bases para la nueva temporada de entrenamiento en primavera, cuando se puedan usar los patines.

Ahora el programa es la realización del plan actual. Al comienzo un poco insegura, Rica miraba permanentemente el reloj y perdía velocidad, así como el pulso se acercaba al valor debido. Se pierde el ritmo totalmente. Su mirada buscando ayuda alcanza al entrenador quien al momento tiene una idea.

El fija el reloj al manubrio para que Rica no se tuerza la mano al verlo. El límite de la frecuencia cardíaca es programada de nuevo:

Ella había programado exactamente el límite superior, pero no el límite inferior. Por eso el reloj protestaba de vez en cuando con un enérgico “pip” – que ella desconectó enseguida para no fastidiar a los demás.

Dotada así, Rica puede disfrutar verdaderamente su hora de “Spinning”. Va a su ritmo – no, eso no es correcto: Ella va naturalmente al ritmo de la música, pero con un grado de dificultad propio, que fue escogido así, para que la frecuencia cardíaca permanezca cerca del objetivo (140).

Incluso, cuando el valor aparece momentáneamente por encima, ya no la pone nerviosa pues por lo general se equilibra nuevamente. Por lo demás basta con regular la resistencia en el ergómetro.

Había examinado los cursos escogidos aeróbic y step en base a las especificaciones del pulso. Ahora puede controlar mucho mejor su propio rendimiento con ayuda del reloj de pulso y, terminando, ya no se encuentra totalmente fatigada.

No obstante cayó en cuenta, que precisamente en los cursos lentos “style your body” el pulso se eleva, a veces incluso sobre los 150. Aún con pesos más livianos se coloca en zona alta.



Supo que en entrenamiento de fuerza esto es normal, por ello, al comienzo, puede tranquilamente dejar uno u otro de los ejercicios. De esta manera el cuerpo se recupera siempre. Y el pulso seguiría descendiendo.

Diferente al pasado, Rica observa exactamente lo que hacen otros miembros del estudio – y recuerda casi siempre sus inicios. ¿si debe darles un consejo? No, para eso están los entrenadores...

Acaba de pasar alguien por delante suyo, también con el Lactato Scout en la mano – y se queda con una dama bastante gorda que camina lentamente sobre la banda rodante: ¿Este, un caso para el diagnóstico del rendimiento profesional?

Claro, exactamente de eso se trata le explica más tarde su entrenador. Precisamente con personas con sobrepeso es especialmente difícil superar el riesgo entre subesfuerzo y sobreesfuerzo sólo con un test de frecuencia cardíaca.

Esto depende, de todas maneras, de muchos factores – si además existen limitaciones de salud un test de lactato es el medio de selección, para determinar individualmente con seguridad la frecuencia cardíaca del entrenamiento.

El invierno pasa rápido y con los primeros días soleados de abril viene el siguiente test. Rica, su amiga y el entrenador, por iniciativa del estudio convinieron encontrarse en una fecha muy especial. También otros patinadores del estudio lo supieron y llegaron allí.

El grupo se reunió en un aparcamiento al que se llega por dos caminos de diferente longitud y también de diferente grado de dificultad. Los dos entrenadores llegaron “armados” de su correspon-

diente Lactate Scout. Los patinadores se ponen en camino individualmente y a cortos intervalos de tiempo. Cada uno debe patinar a su velocidad acostumbrada durante 15 minutos y luego para hacer una corta parada, entrar en el Boxen-stopp.

Rica patina junto con su amiga, las dos tienen consigo sus relojes de pulso. Rica procura mantenerse a las indicaciones – lo que le queda muy difícil, pues su amiga acelera animadamente.

Cuando entra rodando para hacer el chequeo, es casi lo mismo que antes: Rica tiene pulso de 152 y su amiga lo tiene a 158. Los valores de lactato se muestran similares: 3,1 mmol/l y 3,6 mmol/l.

“¡Estoy mejor!” afirma la amiga, pero pronto el entrenador le instruye algo diferente: abajo con la velocidad, patinar relajadamente – enseguida hacer otra vez el test. Quince minutos más tarde, el cese de alarma. Con 144 pulsaciones por minuto la frecuencia cardíaca de Rica está en “zona verde”, lo mismo que el valor de lactato con 2,2 mmol/l.

Buena señal, cuando el cuerpo se adapta rápidamente – los valores de la amiga de Rica no descendieron claramente (tampoco en los alrededores de la cadera se le ve muy bien, piensa silenciosa Rica).

Satisfacción, sorpresa, curiosidad – las reacciones del grupo son tan diferentes como los valores tomados, cuyo significado conoce la minoría.

El test enseña a la mayoría de los patinadores que en general se mueven indudablemente en un nivel de rendimiento demasiado intenso, en los lími-

tes del suministro de energía aeróbica. ¿Cuál es vuestra meta? pensar en esta pregunta es la última tarea que hace el entrenador al grupo.

También hubo algunos récords por registrar: El “puntero” luego de los 15 minutos de patinaje alcanzó un valor de lactato de 8,3 mmol/l y con la cara roja y jadeando dificultosamente se sentía “muy bien”...



5.4 Carlos tiene objetivos

Carlos siempre tiene presente sus objetivos y, ya a los quince años, empezó a hacer deporte de resistencia intensamente. Fué pronto considerado como una promesa de la nueva generación del atletismo en las disciplinas de media y larga distancia. Su oficina está decorada todavía hoy con muchos diplomas y copas. Sí, el bien habría tenido las cualidades para ser un profi.

Sin embargo, nunca quiso concentrarse en una disciplina específica e hizo concientemente deportes muy variados. Ciclismo y atletismo estaban en su programa, pero también fútbol y tenis. Devolvámonos pues en su historial y observemos cómo (casi) se puede llegar a ser deportista profesional:

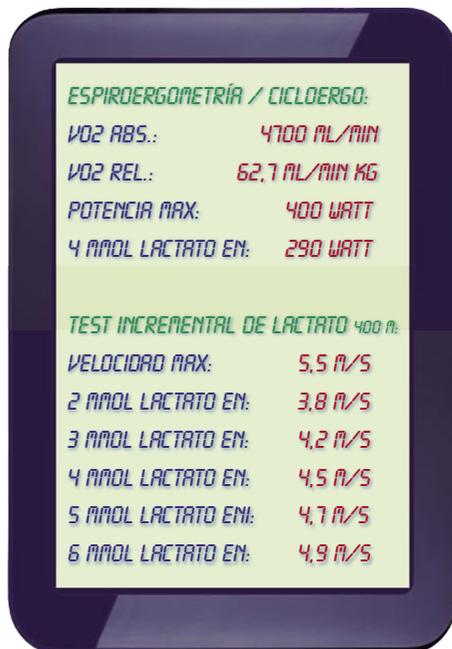
Carlos, con sus excelentes cualidades de resistencia, se estaba convirtiendo entonces en el todero perfecto. A los 26 años participó por primera vez en un triatlón (1000 metros de natación, 60 kilómetros en bicicleta y 15 kilómetros de carrera). Necesitó para ello alrededor de tres horas. La natación era lo que le resultaba más difícil.

Como Carlos estaba tan fascinado por el triatlón, se propuso participar en la “reina de las disciplinas”, el Ironman (3,8 km de natación, 180 km en bicicleta, 42 km a pie). Esa era su meta. Para lograrlo, Carlos entrenaba muy disciplinadamente siguiendo un plan muy severo.

Como se sobreentiende, se hizo antes un diagnóstico para determinar su estado actual. Hizo entonces una espiroergometría en el cicloergómetro para conocer así su consumo de energía. Al mismo tiempo se registró el valor de

lactato. De esta manera obtuvo una correlación entre su máxima capacidad de rendimiento y el suministro energético aeróbico y anaeróbico.

El diagnóstico se concluyó unos días más tarde con un test de carrera en una pista de 400m. Resultados:



Sin duda, Carlos tenía una condición muy buena – pero para su estatura de 1,83 m y de 75 kg no sería suficiente para las grandes exigencias del Ironman.

Carlos era muy ansioso, sin embargo no exageró. Poco a poco aumentó el volumen del entrenamiento manteniendo igual la intensidad. Las carreras y los trayectos en bicicleta fueron alargados. Modificaba el entrenamiento si entretanto se preparaba para una competencia.

Adicionaba transitoriamente intensas unidades de entrenamiento a nivel aeróbico / anaeróbico de la misma manera

introdujo unidades de velocidad y también de carreras con intervalos.

Carlos corrió algunas competencias de 10 km, participó alguna vez en medio-maratón y también en circuitos de 100 km en bicicleta. Generalmente lo consideraba como unidades de entrenamiento variables en condiciones de competencia – claro que a veces se metió forzando.

Buenos resultados y colocación delante le exigían enseguida correspondientes pausas largas de dos a tres semanas en las que solamente era posible hacer entrenamientos de regeneración lentos, sueltos. Ahora Carlos dedicaba al entrenamiento hasta 23 horas por semana y superaba también grandes distancias sin fatiga, aún días después.

Ahora se trata de combinar los rendimientos y disciplinas, pero también de entrenar los cambios, pues el tiempo iba pasando. ¡Quedan dos meses para su gran reto!

Le había ayudado el diagnóstico del rendimiento regularmente para pronosticar exactamente su potencial actual y poder derivar de ello planes semanales y mensuales de entrenamiento. El tiempo pasaba volando. Carlos intensificó otra vez el entrenamiento por dos semanas, para regenerar completamente en los días antes de la competencia.

Aparte del entrenamiento deportivo había algo especialmente importante: En todo estado de tensión, cierta distensión y durante la competencia tomar energía regularmente. Carlos consumiría durante el Ironman 10 - 12.000 kcal. Suponiendo que llegara a la meta. Naturalmente gran parte de ellas, las pro-

porcionaban los depósitos de glucógeno (azúcar) y grasas del mismo cuerpo. Si no quería padecer del famoso nudo de hambre (Hungerast) había que tomar cantidad de hidratos de carbono por gel y barras energéticas. Carlos se había provisionado de un paquete completo.



Ilustr. 26: “PowerBars” buen complemento especialmente en grandes esfuerzos

Sabado 31 de Agosto de 1996, 8.30 am: Salida de natación en lago, 3,8 km. Carlos se lanza al fluido. Pasada una hora y 24 minutos sale del agua. Zona de cambio, agitación, no encuentra su toalla ni su ficha de cambio. Desorientado, mira a sus alrededores, malo.... esto cuesta tiempo, allí, eso tiene que ser: ¡adentro! en la ropa de ciclismo. Viene una disciplina en la que se sentiría mejor.

Pero de alguna manera, todo es muy diferente al entrenamiento. No le resulta el pedaleo ni tampoco el rodamiento. El pulso está totalmente trastornado. En realidad, tenía como guía 148 para la bici. Ok, respira profundo, baja un poco la velocidad, busca un grupo con el que pueda seguir.

Por suerte no fue cosa de mucho tiempo, ahora el tren echó a rodar. Carlos se sentía bien. Hasta podía gozar de la competencia.



Ilustr. 29: Atletismo, natación y ciclismo – para el triatlón hay que ser multifasético

Beber regularmente, tomar Gel y Barra, todo va bien. Luego de 5 horas y 13 minutos alcanza nuevamente la zona de cambio, esta vez sin perder la orientación. Cambió de zapatillas, y ahora su disciplina favorita: ¡El maratón, la cumbre de su primer competencia en Iroman!

La transición a la carrera funcionó esta vez mejor. Iba a buen paso. A ratos le molestaba bastante la endorfina, en sentido positivo. Ahora cuidado con exagerar, siga corriendo según el pulso, 155 ni una pulsación más.

Los avisos del kilometraje pasaban volando por su lado. Llevaba ya más de 8 horas en camino y el final estaba ya muy cerca – aunque la idea de renunciar le acosaba de vez en vez cuando la motivación había tocado fondo:

“¿Por qué estoy haciendo esto?” esta pregunta le rondaba la mente. Un “colgado”, absolutamente típico y para Carlos nada nuevo – y a pesar de eso le quedaba increíblemente difícil luchar contra esa resistencia interior. Poco a poco la

voluntad de Carlos iba recuperando la supremacía y poco después aparece por fin la respuesta al ¿por qué?.

La meta estaba ya casi a la vista. Ya muy cerca del lugar, a la vuelta de la esquina y luego esa recta inacabable hasta la meta. Simplemente seguir corriendo, sin sprint. Miles y miles estaban a lo largo del trayecto, festejaban y aplaudían. Brotó de pronto la respuesta en la cabeza: ¡eso es!

Era un sentimiento indescriptible. Se le resolvió un dilema: disminuir el paso, para gozar el momento o ¿darlo todo y acelerar de nuevo? El momento de su llegada a la meta con ojos irradiantes y brazos en alto brilla como foto frente a su escritorio. Esa era la respuesta...

A las 18:44, diez horas catorce minutos y 18 segundos después de haber saltado al agua fría aquella mañana, la había encontrado. Aunque había esperado quedar bajo la marca de las diez horas – no se enturbió su sentimiento de felicidad y éxito de ninguna manera.

Carlos no es persona que se sienta en los laureles: A los 30 años logró clasificarse para el Ironman en Hawaii – “la Mekka de los triatlonistas” Su entrenamiento lo había perfeccionado hacía ya tiempo, así cumplió finalmente el mayor de sus sueños, con el mejor tiempo personal de 9 horas y 21 minutos.

Eso fue hace ya algún tiempo: Profesión y familia pasaron a ocupar el primer plano, y algún día perdió el contacto con el deporte completamente. Cuatro años de pausa – luego le volvió la vieja aspiración. ¡Entonces, algo había ocurrido!

El Ironman le había enseñado el respeto a pesar de sus éxitos – pero un triatlón



puede seguir siendo opción realista para alguien como Carlos.

Objetivo del entrenamiento

Carlos planeó exactamente un año de preparación para su regreso al triatlón – dado el caso que el tiempo no alcance, aplazaría la fecha de competencia.

Sabe por experiencia que un entrenamiento no transcurre siempre regularmente y que por lesiones o por enfermedad los objetivos no siempre se pueden mantener.

Se acuerda muy bien de la preparación para el Ironman. En aquel tiempo tuvo tanto éxito, entre otras (apenas resfriados, ninguna lesión) porque puntualmente se sometió a exámenes para diagnosticar el rendimiento y siguió exactamente sus indicaciones. Esta vez quiere también hacer lo mismo.

Como Carlos tiene ideas concretas de su entrenamiento y del método (inicialmente sobre todo resistencia básica y con ello optimización del metabolismo grasos), se dirige antes que nada a un instituto de medicina deportiva.

El programa total pasará por diagnóstico del rendimiento en resistencia para atletismo, ciclismo, frecuencia cardíaca, gases respiratorios (consumo de oxígeno, eliminación del dióxido de carbono) así como análisis del lactato.

Con base en los valores del lactato se pueden definir diferentes intensidades de entrenamiento, p.ej. entrenamiento de resistencia básica hasta 3 mmol/l, nivel de competencia 3 – 5 mmol/l y nivel superior por encima de 5 mmol/l lactato.

Estos valores son sólo índices globales y se diferencian según el deporte y la disciplina. Para cada tipo de deporte es necesario un diagnóstico específico, pues los niveles de intensidad correspondientes a los métodos de entrenamiento difieren entre sí.

En natación Carlos desiste de hacer un diagnóstico porque quiere entrenar sobre todo la técnica y menos la intensidad.

El diagnóstico de rendimiento en atletismo como en ciclismo los realiza en dos sentidos: primero, quiere determinar su capacidad de rendimiento actual, segundo, quiere hacer determinar los niveles de entrenamiento individual. Sorprendido está, que usando el Cyclus 2, puede utilizar su bicicleta como ergómetro.

Como resultado del diagnóstico del rendimiento, Carlos recibe indicaciones precisas sobre la velocidad (en atletismo) o la carga en vatios (ciclismo), asimismo

el nivel de la frecuencia cardíaca en los diferentes métodos de entrenamiento. Además los valores del lactato son para él muy importantes como medio auxiliar – no para el período inicial, pero sí, luego en el transcurso del entrenamiento.

En un detallado diálogo son analizados los resultados del diagnóstico y es definido el plan de entrenamiento a seguir teniendo en cuenta las limitaciones temporales que tiene Carlos.

Un proyecto ambicioso – en caso de que Carlos realice el período de entrenamiento según el plan, hará progresos rápidamente.



Ilustr. 28: Un CYCLUS 2 transforma la bicicleta propia, acondicionada individualmente, en un ergómetro profesional

En el transcurso de su preparación de doce meses será necesario, por lo menos, hacer otro examen y diagnosticar el rendimiento, con el fin de:

a) Controlar y examinar su desarrollo, si el entrenamiento hasta ahora realizado

fue satisfactorio.

b) Re-determinar el nivel de entrenamiento individual, con lo cual se garantiza que siga entrenando en su nivel de intensidad óptimo.

Carlos es consciente que a pesar de su planeación muy profesional, su cuerpo no siempre reacciona como él espera. Con frecuencia aparecen lesiones por aumento acelerado del entrenamiento y problemas en el aparato locomotor causadas por sobrecargas.

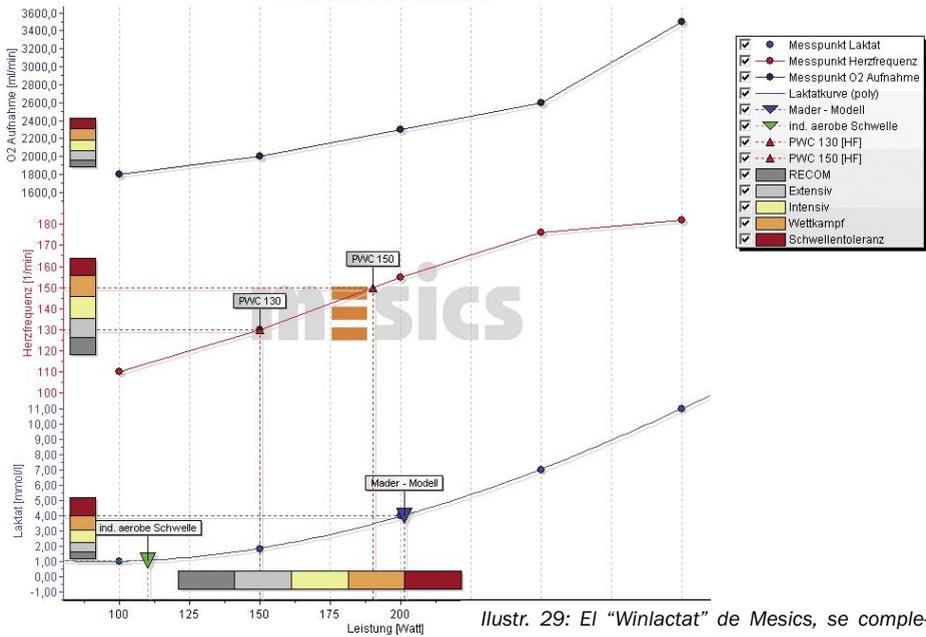
Además muy grandes esfuerzos en el entrenamiento pueden conducir a debilitar el sistema inmunológico como consecuencia de hiper-acidez, causando así mayor propensión a enfermedades infecciosas. Esto explica, en encuesta hecha por internet con triatletas, porque una tercera parte padece regularmente de resfriados.

Carlos se propone reaccionar a tiempo a las señales corporales. Reducirá significativamente el entrenamiento o hará una pausa, tan pronto perciba las señales correspondientes. Sólo así podrá asegurarse que de pronto lo “pille” y lo tire atrás en el entrenamiento.

Rendimiento controlado perfectamente

El cuerpo tiene buena memoria y el esplendor de los gloriosos días de Carlos, se muestra apenas turbio (ver arriba) comenzando el entrenamiento. Aunque Carlos subió 6 kg de peso en los últimos años, comparado con un “mortal normal”, todavía cumple los requisitos para una condición-tope.

Lo que ya puede deducir de los datos (aparte de una enorme reducción natural



Ilustr. 29: El "Winlactat" de Mesics, se complementa con gran variedad de aparatos de medición y ergómetros

de la capacidad de rendimiento absoluta) es el descenso del metabolismo graso activo a un nivel de menor intensidad. Entonces mejorar esto es el objetivo preferente de su entrenamiento.

Con el llamado entrenamiento de la resistencia básica Carlos apunta mejorar el metabolismo de las grasas, de gran significado para deportes de resistencia duradera.

Como fué explicado en las bases fisiológicas, en triatlón el metabolismo graso forma parte decisiva del suministro de energía limitando el uso de las reservas de hidratos de carbono y de glucógeno y es, por consiguiente, también un factor determinante del rendimiento.

La meta es entonces, el uso de las grasas como fuente de energía depositada en el propio cuerpo, que aún en personas

delgadas alcanza unas 10.000 kcal, hasta optimizarlo a alto nivel de rendimiento para no agotar rápidamente los depósitos de hidratos de carbono.

Carlos empezará a entrenar muy moderadamente: correrá una hora, una vez por semana a óptimo nivel metabólico graso con frecuencia cardíaca máxima de 129. Igualmente, nadará una hora (sin indicaciones, sólo para readaptarse) y recorrerá 90 km en bicicleta con frecuencia de 120.

El puede tomarlo con calma. En deportistas que en el pasado habían practicado por mucho tiempo deportes de resistencia hacen mayores progresos o bien mayor rendimiento mucho más rápido que aquellos que no habían hecho nada.

Es de esperar que Carlos en el término de 10 a 12 semanas vuelva a un nivel

de rendimiento que le permita hacer de 4 a 5 unidades de entrenamiento por semana con crecientes volúmenes. En este tiempo se propuso como meta, entrenar relativamente lento y equilibrado en cada uno de los tres deportes.

En la continuación de su plan de entrenamiento será lo más importante el desarrollo de las capacidades específicas de cada deporte y del entrenamiento del sistema cardio-vascular con intensidades altas. Según los resultados del test actual su frecuencia cardíaca – para entrenamiento básico intensivo estaría entre 129 y 141.

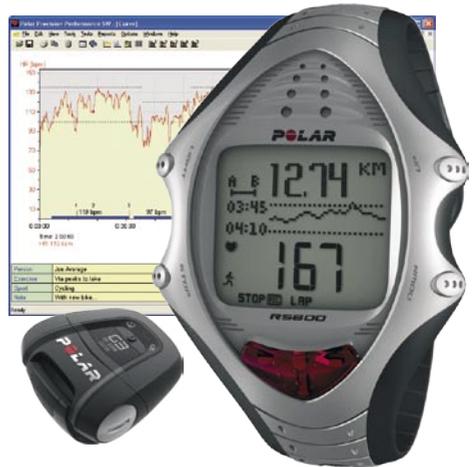
La iniciación en el entrenamiento le resultó bien. Se puede acostumbrar rápidamente a la baja velocidad de trote (para él completamente inhabitual). Eso es algo para disfrutar.

Pero también le gusta mucho evaluar su medidor (RS800) de frecuencia cardíaca en el ordenador. La posibilidad de hacerse posteriormente una imagen detallada del entrenamiento realizado poco antes, es simplemente impresionante.

También los implementos para la bicicleta han probado su eficacia: velocidad, frecuencia de pedaleo, medidor de altura y un indicador de potencia se pueden combinar con el RS 800. “Viejo lobo” pero aun no sale de la sorpresa: En este campo, en los últimos años, se han hecho muchos progresos.

Incluso su teléfono móvil puede intercambiar datos con el reloj de pulso (o mejor: el ordenador de entrenamiento en la muñeca) y Carlos también había escuchado algo acerca de soporte lógico especial para entrenamiento. En el transcurso de la primera fase básica no

hubo problemas. Ahora viene la segunda fase con intensidades mayores. Para determinar acertadamente la frecuencia cardíaca, Carlos compra otra cosa que no conocía de sus viejos años:



Ilustr. 30: Everybody tells a story – Polar con el RS800 fija una nueva escala de valores técnicos

Con el LactateScout tiene un aparato medidor del lactato, fácil de manejar. Durante el entrenamiento lo saca de la maricartera. Luego se da un minipincharo en el dedo y 15 segundos después puede saber sus valores y así determinar por sí mismo la zona óptima de la frecuencia cardíaca. Y es también un aparato con conexión al ordenador.

Por curiosidad encuentra, luego de corta búsqueda en el internet, un programa de precio moderado, y que en su función es semejante al sistema profesional del instituto. Sólo que corresponde a sus necesidades y a su bolsillo.

El “Lactate Express” puede tomar los datos directamente del archivo tanto del Reloj-Polar como también del Lactate Scout. También puede elaborar planes

de entrenamiento. Su mujer ya le había advertido que pronto pasaría más tiempo sentado a la computadora que siguiendo su entrenamiento...

Pero la advertencia no tiene fundamento. Entretanto Carlos puede correr de nuevo tranquilamente su trayecto de 15 km en 1 hora y 15 minutos sin sobrepasar los 2 mmol/l de lactato.

Los ocasionales tests por niveles enseñan a Carlos un efecto extraño: observable también en deportistas de rendimiento muy bien entrenados. En los primeros niveles de esfuerzo desciende el nivel de lactato para luego ascender con intensidades mayores. Tal efecto de “amortiguado” aparece cuando a carga baja el lactato existente se “desmetaboliza”.

En la iniciación de la segunda fase de su entrenamiento, Carlos modifica algo - no sólo porque el otoño empezó con muchas lluvias y hojas sino porque montar en bicicleta por calles y carreteras es muy peligroso y no es nada agradable. Para los meses venideros, su plan es el siguiente:

Una vez por semana natación en piscina cubierta, técnica y aproximadamente 50 minutos, lentamente.

Una vez por semana aproximadamente 90 minutos de ciclismo en la Mountain-bike, tanto como sea posible a 125 pulsaciones, especialmente después de los ascensos y altas frecuencias temporales.

Dos veces por semana en el gimnasio “spinning” o entrenamiento en la banda a nivel intensivo y pulso hasta 141.

Una vez por semana trote en el bosque, largo y lento, 20 km en menos de dos horas, no por encima de 2mmol/l y pulso de 130.

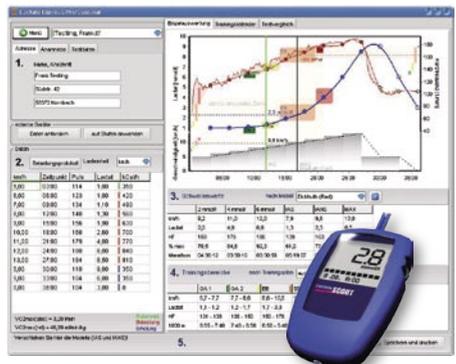
Así Carlos transcurre bastante bien el otoño y el comienzo del invierno. El volumen de su entrenamiento es ahora de más de seis horas por semana.

En la temporada del fin de año se va con su familia de vacaciones de esquí por lo que el entrenamiento debe interrumpirse en esas dos semanas - sin embargo, la vuelta matinal en la pista de esquí de fondo no la puede dejar.

A partir de mediados de enero, la cuestión ya es muy seria y el volumen de entrenamiento se aumentará a ocho horas por semana iniciando febrero. El verano viene y ¡por fin, el triatlón debe ser todo un éxito!

Esto significa un aumento de entrenamiento de 9 a 10 horas por semana, en primavera. A veces sus colegas bambolean la cabeza - pero Carlos tiene la sensación que allí hay un poco de envidia...

Para ciclismo y atletismo ejercitará las cualidades específicas de la fuerza, por ejemplo, con unidades de entrenamiento en ascensos o en terrenos montañosos. Del mismo modo quiere introducir entrenamientos con cambios de velocidad y esfuerzos mayores - así en



Ilustr. 31: El Software del “Lactato Express” es el perfecto planificador de entrenamiento para deportistas de masa

todo caso su plan... En el MP3 estaba escuchando su música preferida – ¡tenía que volverla a escuchar! ¿dónde está la tecla...? De repente Carlos se tropieza y se cae – nada grave, sin embargo duele. Sobre todo le duele lo que al día siguiente tiene que oír de diagnóstico: ¡rompimiento de ligamentos y desenganche de la articulación! No se puede mantener el plan – ¿y el triatlón?



Ahora vale, en el mejor sentido de la palabra “conservar la condición”. Acuerda con su consejero deportivo como se ha de continuar. Lógico, vendrán algunas citas con el fisioterapeuta. Pero ¿cómo se puede organizar el entrenamiento de las seis semanas siguientes? En principio no es posible correr ni montar en bicicleta. Claro que hay alternativas:

1. Dos veces por semana hay que correr en el agua para conservar la resistencia – lo que para el finalista en Ironman es casi una deshonra...
2. Dos veces por semana una hora de natación para mejorar la técnica – por

supuesto, sin hacer uso de las piernas (que en natación desempeñan un papel secundario en el triatlón)

3. Entrenamiento de fuerza complementario para el tronco y la musculatura de las piernas, en el gimnasio.

El médico se dió cuenta de la mirada escéptica de Carlos. ¿En cuánto tiempo puedo volver a estar en forma? ¿Cómo puede continuar en ese tiempo el fortalecimiento de la musculatura de las piernas?

Seguidamente Carlos es enviado a la farmacia deportiva más cercana, donde además de empleados especializados también se encuentran productos especiales para deportistas – entre ellos preparativos sin hormonas que estimulan el metabolismo y apoyan la regeneración corporal con ingredientes naturales. Eso no le viene mal.

Cuando Carlos pregunta al vendedor sobre “Cefar-Complex”, este le remite a una acción especial hasta fin del mes en la que por cada aparato hay un set gratuito de electrodos y gel. ¿cómo?

De ello Carlos no sabía nada y la idea de los impulsos eléctricos no le gustó nada. Pero el vendedor le sacó de dudas. EMS, significa electroestimulación muscular, se usa desde hace más de 20 años para estimular grupos musculares específicos, para fortalecerlos o para prepararlos a esfuerzos mucho más intensos.

“Sin la técnica tendría que olvidarme del triatlón” piensa Carlos, coge yendo hacia la casa curioso con su aparato.

Algo crítico sí que estaba cuando se puso los electrodos e imprimió la tecla “Plus”. Así se inicia el estimulador muscular de Cefar-Complex, con la misma



Ilustr. 32: Electroestimulación muscular ayuda a compensar las pausas en el entrenamiento sin problema

tecla se intensifica la corriente estimuladora: Sus músculos vibran como controlados a distancia – es extraño pero realmente no es doloroso. Luego de leer las instrucciones aprende a manejar el aparato y a desempeñarse con los diferentes programas. No hay duda: cuando ya esté recuperado usará frecuentemente el Cefar Complex.

Aunque con la lesión en realidad no se puede entrenar, Carlos sigue siendo muy activo – diferente.

Él aplica las indicaciones de su asesor, hace progresos en natación y gracias al EMS no parece que la musculatura de las piernas se haya debilitado.

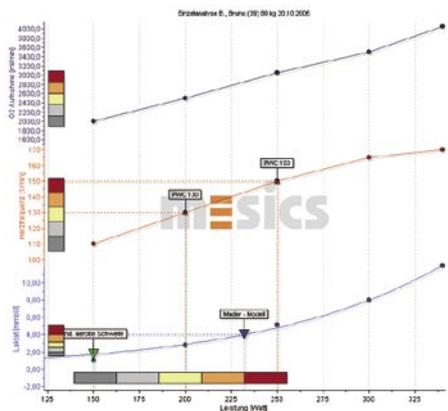
De la misma forma, el entrenamiento

de fuerza ha contribuido al buen estado general. Las pérdidas por la caída no trajeron consecuencias graves.

Seguidamente comienza la última fase de la preparación para la competencia. La fecha está fijada y quedan todavía cuatro meses. Como medida de seguridad se hace otra vez un diagnóstico total del rendimiento con test de lactato y espiroergometría. ¡Los resultados son de nuevo excelentes! (ver abajo)

Se puede pasar a la recta final. El entrenamiento se aumenta a nueve horas por semana, el 80% todavía a nivel de las fundamentos. En ciclismo, la frecuencia se comporta entre 120 y 135, en atletismo de 127 hasta 138.

Entre tanto Carlos intensificó respetablemente su velocidad, en promedio de 0,5 m/s relativo al valor del lactato o al límite de la frecuencia cardíaca. También sobre la bicicleta se mejoró en el 15%. Alternando de semana en semana, se intensifica el ciclismo en una unidad y a la siguiente el atletismo. Dos meses antes de la fecha de la competencia se acentúa el entrenamiento a intervalos y piques de velocidad.



La intensidad aumenta y por ello se reduce el volumen del entrenamiento. Una unidad por semana a muy bajo nivel de intensidad es dedicada a la regeneración y en la última semana antes de la competencia, ¡reposo absoluto - se dijo!

Y de nuevo, la extrañeza de sus colegas: ¿por qué no sigue? ¿renunció de repente, perdió la gana?

Con todo, miedo y falsa ambición habrían arruinado todo. Valiéndose de la tecnología moderna, bien asesorado y preparado concienzudamente, Carlos pasa por la meta, soberano, el décimo de los de su edad. Otra vez, ese gozo interior de haberlo logrado, los aplausos y claro que sí, ¡qué regreso!

Tras su escritorio cuelga ahora otra foto. Sus huéspedes quieren hablar sobre los cuadros y le preguntan si el había sido deportista profesional. Entonces prefiere mostrarles la fecha de la última foto...



Ilustr. 33: Más que sólo recuerdos – Buen entrenamiento de resistencia asegura buena condición por muchos años



6. FINALMENTE

6.1 Reglas básicas

Carlos, Pablo y Rica – tres individuos con objetivos y condiciones diferentes. Los ejemplos se podrían ampliar como se quiera pero para todos valen las siguientes reglas y recomendaciones básicas.

6.2 Entrenamiento es ejercitar sistemáticamente

Pues llegue usted a un acuerdo sobre el modo de su entrenamiento. Para ello cuenta sobre todo: definir sus propias metas y planear el camino para lograrlas.

Indispensable para eso es la determinación de sus propias condiciones individuales – tanto en el sentido temporal como también financiero, pero sobre todo en sentido corporal.

Al iniciar cada nueva fase, haga usted un test de diagnóstico del rendimiento con frecuencia cardíaca y determinación del lactato con el fin de fijar sus metas en relación adecuada con su estado actual.

Para el entrenamiento en deporte de tiempo libre hay en muchos Relojes-Polar posibilidades de test integradas como la llamada determinación de la “OwnZone” (zona propia). La aplicación de tales zonas-objetivo requiere cierta experiencia.

Lo mismo vale para programas (software) de diagnóstico del rendimiento en aparatos móviles de medición del lactato. Si se siente inseguro, hágase asesorar. Comerciantes especializados le pueden explicar también el uso de diferentes funciones y afinar el apar-

to individualmente. Datos sucesivos de entrenamiento le facilitan exámenes espiroergométricos en los servicios de diagnóstico.

Decisivo para un entrenamiento exitoso es siempre su planeación con base en el conocimiento de los valores individuales. Mediante estos valores se pueden determinar mejor las fases de regeneración en las que tiene lugar la adaptación corporal a las cargas de entrenamiento: ¡sin pausas, no hay éxito!

6.3 ¿Sólo o en grupo?

Esta pregunta se formula con frecuencia, pero una respuesta que satisfaga a todos es muy difícil. Después de todo es cuestión de las preferencias personales, por lo cual hay que tener presente los aspectos siguientes.

¿Tiene usted aspiraciones deportivas? En caso afirmativo se supone que por su plan de entrenamiento usted esté ligado estrechamente a determinados volúmenes e intensidades. Sería una extraordinaria coincidencia que ese plan fuera semejante en diferentes deportistas a la vez.

Naturalmente hay posibilidades de ponerse de acuerdo para entrenar cuando, simultáneamente, dos o tres deportistas quieren hacer su entrenamiento básico de baja intensidad; sólo entonces será posible hacerlo en grupo.

La condición para ello es que el deportista de más baja intensidad ponga la velocidad, independiente de si los otros ya hayan alcanzado su zona propia o no. Básicamente en un grupo de entrenamiento de avanzados no deben tomar

parte novatos. Los niveles razonables del entrenamiento serían demasiado diferentes.

Esta observación vale precisamente para los ciclistas en grupo: Con frecuencia ciclistas ambiciosos disputan entre sí casi carreras pequeñas. Cuando van novatos o ciclistas menos ejercitados muy pronto sobrepasan estos sus propios límites: La dinámica de grupo causa otra consecuencia: ¡Adiós al entrenamiento de base!.

Si un grupo como tal tiene que entrenar razonablemente a nivel básico, entonces los ciclistas más fuertes podrían andar sobre todo contra el viento y los otros detrás protegidos del viento. El entrenamiento así puede resultar armónico en cuanto cada uno encuentra más o menos su función.

Unidades intensivas o entrenamiento de velocidad son muy difícilmente realizables en grupo pues el estímulo para el entrenamiento es muy diferente en cada uno.

Algunas palabras respecto a las ofertas de cursos en los gimnasios: La experiencia y estudios científicos recientes enseñan que algunos nombres pronunciados a boca llena como “Fatburner” no necesariamente sostienen lo que prometen. En muchos casos la intensidad es simplemente demasiado alta. Esto vale especialmente para el caso de “Indoor cycling” o “Spinning”.

Las razones por las que se elige erróneamente la intensidad para el participante individual son de un lado la falta de información, del otro la dinámica función de la música y del entrenador. En esta situación poder influir individualmente

en cada participante y luego hacerlo pedaleando en su nivel de esfuerzo óptimo es un arte que dominan muy pocos entrenadores.

Si usted quiere entrenar dinámica-, animada- y eficientemente en grupo tiene que estar bien informado sobre su propio nivel de entrenamiento. Si usted mismo no lo puede determinar o no lo quiere, un entrenador con experiencia lo debe hacer y entonces atégase a él. En caso de duda, será mejor dar un paso atrás a una unidad anterior de entrenamiento...

6.4 Ante todo la salud

¡En realidad esto debería sobreentenderse! Desafortunadamente vuelve a suceder que actividades deportivas se salen de su objetivo y a través de ello crean peligros para la salud.

No se trata aquí de deportes potencialmente peligrosos cuya práctica en sí es un riesgo para la salud (las cajas de seguridad médica llevan una lista correspondiente). Malentendida ambición, desconocimiento y recomendaciones de especialistas autonombrados pueden convertirse en riesgos para la salud.

Lo mismo puede suceder con enfermedades no totalmente curadas o con lesiones. Puede ocurrir que un resfriado prolongado por ejemplo, en casos desafortunados, degenera en una infección cardiomuscular y ponga la vida en peligro.

Distensiones, desgarres, dislocaciones o estiramientos de tendón requieren un tratamiento especial. ¡Tómese el tiempo necesario! Seguramente usted como deportista con aspiraciones mayores no

se puede dar el lujo de enfermarse en detrimento de su profesión. El entrenamiento equivocado no promueve la salud sino que puede convertirse en una carga prolongada.

6.5 Atienda al cuerpo

El ser humano es la obra maravillosa de la naturaleza. Sólo con mucho esfuerzo (o violencia) nos es posible eludir su enmarañado mecanismo de autoconservación y de protección.

Entrenamiento es un método sensato de mantener el cuerpo en forma y de conducirlo positivamente a su desarrollo. Pero aquí como en todas partes: sólo la dosis produce el veneno. Lasitud, cansancio, desgane y dolores pueden ser indicios reales de enfermedad pero

también pueden ser una llamada de atención en relación a entrenamientos demasiado frecuentes o a entrenamientos muy intensos.

No exija siempre todo de sí mismo. Permítase usted también un entrenamiento que le recargue las baterías. Escúchese a sí mismo, en sus adentros y aprenda a entender su cuerpo. El le da las señales necesarias.

Haga uso de los recursos técnicos modernos como transmisor de la señales corporales. Nunca antes habían existido tantas posibilidades para el diagnóstico del rendimiento, nunca fue tan fácil y económico aplicarlo en el deporte de masas. Infórmese usted y aproveche la oportunidad de poner el entrenamiento bajo su control. ¡Le deseamos mucho éxito!



6.6 Plan personal del entrenamiento

¿Usted todavía no tiene ninguna experiencia en la metodología del entrenamiento y tampoco tiene a su alcance un entrenador con estudios profesionales? Entonces usted puede trabajar primero con un plan simple del entrenamiento, como el que se muestra en las páginas siguientes, la copia correspondiente se encuentra en la parte final de este folleto.

En este tipo de programas de entrenamiento de 3 semanas se recomienda fijar metas realistas y mantener siempre la visión de sus objetivos. Dos o tres de estos pequeños ciclos de tres semanas, deben de ser suficientes para cumplir con una fase de entrenamiento, con un objetivo de desarrollo específico.

Para cada plan fije usted un método y medio de entrenamiento de baja, media y alta intensidad. Usted debe de ser capaz de realizar los entrenamientos de media intensidad tanto en los buenos como en los malos días.

Dependiendo de su situación personal y nivel usted puede absorber más de una sección de entrenamiento al día, esto es una ventaja si usted combina diferentes tipos de carga. Cuanto más versátiles sean las secciones de entrenamiento,

mejor será la estimulación de sus músculos y metabolismo.

Su constancia e impresión personal es importante, ¿Usted debe de valorar constantemente la calidad de su entrenamiento? ¿Si fue se sintió usted muy bien, bien, regular o mal? ¿Si la carga fue demasiado alta o muy baja? De tal manera que pueda ir documentando su desarrollo durante cada fase de entrenamiento. También es importante el tomar en cuenta las condiciones y de realizar pruebas, éstas deben de ser iguales a las pruebas anteriores para que se puedan comparar los resultados.

Siempre que termine su ejercicio controle y observe inmediatamente la frecuencia cardiaca y su lo puede realizar mida la concentración de lactato es sangre capilar dentro de los primeros tres minutos para que el resultado sea confiable.

Si desde el principio del entrenamiento la concentración de lactato se encuentra por arriba de 5mmol/l, la carga está fijada demasiado alta y usted debe de reducir la velocidad o potencia.

Si usted va a realizar una prueba o entrenamiento de control con medición de lactato, cerciórese de no ingerir o comer alimentos muy próximos al entrenami-

kg / Talla	160	165	170	175	180	185	190	195	200
50	20	18	17	16	15	15	14	13	13
55	21	20	19	18	17	16	15	14	14
60	23	22	21	20	19	18	17	16	15
65	25	24	22	21	20	19	18	17	16
70	27	26	24	23	22	20	19	18	18
75	29	28	26	24	23	22	21	20	19
80	31	29	28	26	25	23	22	21	20
85	33	31	29	28	26	25	24	22	21
90	35	33	31	29	28	26	25	24	23
95	37	35	33	31	29	28	26	25	24
100	39	37	35	33	31	29	28	26	25

Ilustr. 34: El Índice de masa corporal BMI indica si la relación corporal entre estatura y peso se encuentra en la zona de la norma o si se ubica fuera de ella

ento o prueba, también debe de evitar entrenamientos extenuantes los días previos a la prueba y comer una dieta rica en carbohidratos.

Si todo fue realizado correctamente, usted podrá reconocer mejoras después de cada fase de entrenamiento. Su corazón latera menos a la misma carga de trabajo, sus valores de lactato serán menores y usted se sentirá menos agotado que al principio del ciclo.

De esta manera usted se mantendrá motivado y podrá ir paso a paso siguiendo el desarrollo de su rendimiento físico. Es fascinante el vivir como su capacidad física va cambiando poco a poco y de manera confiable.

Nombre: Xabier Guizpoa Fecha: 7. Feb. 2008
 BMI: 22 Objetivo: Velocidad Fase: 1.2

Tiempo de entrenamiento semanal:

Intensidad baja: 45 min, actividad: Walking
 Intensidad media: 45 min, actividad: Ciclo
 Intensidad alta: 30 min, actividad: Halterofilia

¿Cuándo y cuáles actividades fueron hechas y cómo se sintió?

Intensidad/Fecha	10.2.	12.2.	15.2.	19.2.
Baja	++			
Media		+	0	+
Alta				

Intensidad/Fecha	21.2.	24.2.	28.2.	1.3.
Baja		++		++
Media	+		++	
Alta	--	0		+

Medida de control en ergómetro con 100 watos después de 30 minutos

Inicio de la fase de entrenamiento : FC 151 P/min. 2,9 mmol/l lactato

Final de la fase de entrenamiento : FC 142 P/min. 2,5 mmol/l lactato

Meta de adaptación de la nueva fase de entrenamiento: duración de carga

© Training im Griff, Arbeitsgemeinschaft für Leistungsdiagnostik

Illustr. 35: Para el inicio basta con un protocolo de entrenamiento simple (ver al final de este folleto). Portales de internet permiten el acceso a mayor información y documentación respecto a las mediciones e interpretaciones de los valores de lactato a través de la PC o teléfono móvil



6.7 Mi experiencia como entrenador



Matthias Kummich, nacido en 1963, es miembro fundador del Centro de Atletismo de Leipzig (LAZ) y trabaja desde hace muchos años como entrenador de pista. Condujo, entre otras, a su hija al título de campeona juvenil en 1500m con obstáculos. Aparte de otras victorias en los campeonatos alemanes de atletismo la victoria del lanzador de bala Peter Sack en la copa europea y el título de vicecampeón europeo de velocidad con vallas Thomas Blaschek son unas de las muchas referencias del LAZ. No sólo sobresale el atletismo de alta competencia sino que en el LAZ la promoción de nuevas generaciones de atletas ocupa un lugar sobresaliente. El centro se ha mantenido modesto, así es que la dotación de herramientas de trabajo la conforman: unos relojes POLAR y dos Lactate SCOUT.

La mayoría de quienes llegan al LAZ son gente altamente motivada y con grandes ambiciones. Luego, los entrenadores aparecemos como los “aguafiestas” cuando se trata de mantenernos realistas y de fijar metas a largo plazo: un notable ascenso del rendimiento no es logable, por ej., en sólo cuatro semanas, así que casi siempre se debe conceder prelación a otros objetivos como reducción de peso, economía de la ventilación y la resistencia general antes de pensar en la participación en competencias.

Debido a eso, nos ocupamos muy severamente de que los planes de entrenamiento previstos sean llevados realmente a la práctica. Generalmente, demasiado empeño en la fase inicial conduce a que el cuerpo se desgaste muy rápido. Entonces el entrenamiento se percibe crecientemente como actividad desagradable, vienen interrupciones, las pausas y en seguida las frustraciones de las cuales se sale con mucha dificultad. “Menos es mejor” vale aquí como la regla de oro. Es mejor realizar cortas unidades de entrenamiento a baja y mediana intensidad, pero regularmente y con mayor frecuencia. Se deben planear tres días a la semana, también para poder apreciarse mejor a sí mismo.

De gran valor en la evaluación del nivel de rendimiento individual son las medidas del pulso y del lactato que realizamos complementariamente. Mientras que para un deportista las frecuencias cardíacas casi no aumentan, el lactato se dispara hacia arriba; para otro aumenta el pulso por encima de los 160, sin que los valores del lactato cambien claramente. Estos son los decisivos para nosotros, pues la elección de los niveles correctos de carga exige cierta delicadeza: En promedio, cada subida del nivel de carga debería causar un aumento de un 0,5 a 1,5 mmol/l de lactato así como entre 10 y 20 pulsaciones por minuto. En caso contrario, los niveles, o el retículo del test, serán demasiado grandes o pequeños.

Precisamente con los aficionados encontramos un fenómeno que es muy poco tratado por la medicina deportiva clásica: así, iniciando un test de niveles, medimos con frecuencia valores mayores a 2 mmol/l que luego de las primeras cargas caen y entonces siguiendo el entrenamiento resulta una curva típica de lactato. Con cierta frecuencia hay fases en las que a pesar del aumento de la carga, el valor del lactato se mantiene estable por debajo del umbral algún tiempo: Esto indica una buena condición y casi siempre es la primera señal de efectividad del entrenamiento.

6.8 Recetas listas

¿La lista de platos puede convertirse en plan de entrenamiento? En todo caso, alimentación adecuada forma parte de éste si se quiere mejorar la salud, la condición y la disponibilidad para el rendimiento.

Pero no todo lo que se tiene como saludable o como típica alimentación para deportistas es necesariamente la elección correcta: Un maratonista tendría que comerse 400 lechugas para proveerse de las reservas necesarias para la competencia en vez de una “comilona de pasta”.

En qué fase del entrenamiento se encuentra y cuáles objetivos se están siguiendo esto es lo determinante para la composición adecuada de las comidas. En principio, los deportistas requieren más energía que las personas de poco movimiento: En vez del azúcar se puede obtener energía de fécula contenida en patatas, arroz y frutas.



Ilustr. 36: las patatas contienen mucha fécula y son proveedores de carbohidratos

Además, la economía de los líquidos se puede mejorar: a menudo se toma muy poco y muchas veces lo inadecuado como café, té negro o alcohol. Dos botellas de agua mineral al día suenan como mucho pero son muy importantes para un metabolismo sano.



Ilustr. 37: La rica piza “Low Carb” llega más a los músculos que a las caderas

Piza Low-Carb:

200g carne de pavo en rodajas, 100 g de pasta de tomate, 70g de champiñones, ½ pimiento rojo, 2 corazones de alcachofa, 30g de queso rayado y desnatado, oregano, sal y pimienta.

Tender las rodajas de pavo en una lata, untarlas con la pasta de tomate condimentada; lavar, cortar y tender el pimiento, las alcachofas y los champiñones sobre la carne y poner el queso sobre las verduras. Hornearlo a 250° aprox. 15 – 20 minutos.

Valores nutritivos: 367 Kcal, 10g de grasa, 7g de carbohidratos, 58g proteína, 13g de lastre y 0,6 BE

Patata al horno con ensalada de pollo:

100g de pechuga de pollo, 1 patata grande para hornear, ½ cebolla, 1/8 piña, 1 cucharada de maíz, 1 cm de gengibre, 4 cucharadas de yogurt, 1 cucharadita de aceite de oliva, 1 cucharada de curri, sal y pimienta.

Hornear la papa untada de aceite 60min. Lavar y cortar la verduras y la fruta, cortar y freir la carne de pollo por 5 min, ponerlo en una fuente untada. Pelar el ingwer y cortarlo muy fino, mezclar con el yogurt, el curri, sal y la pimienta, probar. Mezclar con la fruta y la carne. Dejarlo reposar 30 min. en la nevera. Cortar la papa a lo largo y llenarla con la ensalada de pollo.

Valores nutritivos 400kcal, 7g de grasa, 50 g carbohidratos, 29g proteína, 7g lastre y 4 BE

7. RECOMENDACIONES

7.1 Productos para la práctica

La mayoría de los productores de artículos deportivos ofrecen diferentes series de artículos según la variedad de los grupos a quienes se dirigen. Aquí no se trata de más o de menos posibilidades, baratos o caros, sino de la composición adecuada a las necesidades dependientes de las funciones exigidas.

Para un principiante como Pablo la primera opción no debe ser la más sencilla ni el modelo más barato. Sino hay que atender más que el manejo y el visualizador sean claros y comprensibles, que el acabado sea sólido y las posibilidades de ajuste flexibles: Los primeros pasos son a veces los más difíciles, también

un producto barato resulta muy caro si no se lo usa y está tirado en un rincón.

A diferencia de Pablo, Rica puede elegir con mayor seguridad pues ella sabe de que depende y que ventajas le ofrecen determinadas funciones. Como ella asiste al gimnasio con más frecuencia que Pablo y también hace deporte en grupo, usa las posibilidades de los test en vivo, usa los equipos con amigos y le da importancia a la combinación y diseño de los implementos.

Técnicamente Carlos está mejor dotado – el capital más importante de un deportista es su estado corporal. Utilización activa del tiempo libre y plan de entrenamiento apoyado en programas computarizados le ayudan en el logro de sus objetivos, a pesar de las limitaciones de tiempo. Nuestras recomendaciones:



Ergómetro

Una solución estimada para el entrenamiento en sus cuatro paredes. Importante es un ergómetro con contador independiente del número de revoluciones y frenos de corrientes parásitas. Ajuste del sillín, de pedales y manubrio. Para la medida de la frecuencia cardíaca los relojes del pulso con cinturón pectoral son más adecuados que las orejeras:



Zapatos de correr

Ninguna compra sin correr la prueba. Hay que prestar atención que tengan suficiente amortiguación que cuiden del aparato motriz. “Apoyos de pronación” especiales le ofrecen al pie la estabilidad exigida. Los buenos especialistas ofrecen análisis del paso y suelas ortopédicas.

Electroestimulación muscular

Usado en casos de tensión muscular, dolores después del entrenamiento o simplemente para mantener el músculo en forma, activo: Estimuladores de CompeX los hay en muchos modelos y con múltiples programas de estimulación, para cada caso. Asesoría sobre la óptima utilización se encuentra con el médico o en tiendas especializadas.



Aparatos de la frecuencia cardiaca

Son decisivas las cualidades ocultas. De un reloj comprado en el supermercado no se puede esperar un EKG, una medida exacta de la frecuencia cardíaca o la investigación individual del nivel de entrenamiento (“Own Zone”). Para que nadie interfiera la señal hay que transmitir la señal de la frecuencia codificada. Últimamente, hay también cinturones pectorales textiles, agradables de portar y fáciles de lavar - ¡cuestión de aseo!



Viajes deportivos

Los viajes deportivos se están volviendo muy populares y ofrecen programas variados desde seminarios para iniciarse en el Nording Walking hasta preparación profesional para el triatlón.



Evaluación del diagnóstico del rendimiento

Acudir al médico deportólogo o “hacerlo uno mismo”: ¿Porque no ambas? Aparatos como el Lactate Scout son muy fáciles de manejar y los profesionales ayudan en la evaluación – si en vivo o por internet.



Si usted es médico, entrenador o director de un gimnasio y desea ofrecer el servicio de diagnóstico del rendimiento entonces las siguientes indicaciones le pueden ayudar para equiparse profesionalmente:

Banda rodante

¿Qué aplicaciones y para qué grupo planea? Si sus planes incluyen examinar deportistas con ambiciones profesionales, entre otros, necesita usted una banda rodante de suficiente amplitud (Mínimo 1,70 m x 0,65 m) con superficie de paso bien amortiguada, de velocidad calibrable y mayor a los 20 km por hora. En la página de internet de la productora de bandas h/p/cosmos puede usted hacer una composición individual por medio de la combinación de sus requisitos.

Si usted como médico tiene la intención de liquidar los costos a través de cajas de compensación o seguros médicos debe usted adquirir una banda autorizada por la Ley de Productos Médicos. Esta reglamentación es válida también para

Cicloergómetro

Para el trabajo con la bicicleta ergométrica hay que atender de manera especial a los posibilidades de ajuste y calibración de tal forma que la capacidad de rendimiento no sea limitada por posición incorrecta en el sentado o por desventajosa relación de palancas. La empresa sueca Monark, especialista en equipos completos para el cicloergómetro, ofrece además una vasta gama de modelos para muy diferentes exigencias.

Interesante para la asistencia de depor-



Ilustr. 38: Cada vez más entrenadores y médicos se cualifican como oferentes de diagnóstico de rendimiento

tistas de alto rendimiento es el ergómetro de RBM, Cyclus-2 que, integrado a la bicicleta propia, permite un diagnóstico ligado a la práctica. Conectado con medición del pulso y de lactado el correspondiente tablero computarizado ofrece la posibilidad de hacer evaluaciones complejas.

Espiroergometría

Sirve para exponer la economía de la respiración y el consumo de energía. Aparte de la rentabilidad que incluye cambio de sensores de oxígeno o el mantenimiento, para el diagnóstico profesional es muy importante la confiabilidad y la diversidad de evaluación por computación (generalmente con programas, software, originales del productor).

Desde hace años, el sistema de espiroergometría de ZAN impone el estándar en la técnica de la medicina deportiva; sobre las opciones de evaluación se puede informar en: www.leistungsdiaagnostik-online.de

Aparatos de medición del lactato

Intente usted calcular cuántos test tiene que realizar: Por persona, entre 5 y 10 pruebas de lactato por cada nivel de test de lo que resultan unas 50 medidas al año.

A partir de 40 “clientes fijos” o sea a partir de 200 pruebas al mes vale la pena el uso de aparatos de laboratorio compactos, pues son la solución más económica en contraposición al sistema de test con tiritas. Basado en la mayor precisión y menores costos se han acreditado sobre todo C_line y S_line Biosen de EKF.

Se dejan combinar muy bien con los aparatos manuales de medición Lactate Scout que a su vez son adecuados para test de campo y otras aplicaciones en el lugar de los hechos. Asimismo resultan ideal para la autoaplicación.

Evaluación de programas-software

hay muchas ofertas diferentes, sin embargo, el papel más importante lo desempeña su capacidad de integrar técnicas de medición y de entrenamiento aparte de disponer de sistemas lo más complejos y flexibles de evaluación.

En la práctica profesional se han acreditado en muchos centros de rendimiento, en escuelas superiores y consultorios médicos el “Winlactat” de Mesics:

La banda rodante y el cicloergómetro se pueden controlar directamente desde la computadora, haciendo uso de la técnica Polar se transmiten los valores de la frecuencia cardíaca que son registrados y evaluados.

Lo mismo sucede con los valores del lactato suministrados por el Lactate Scout

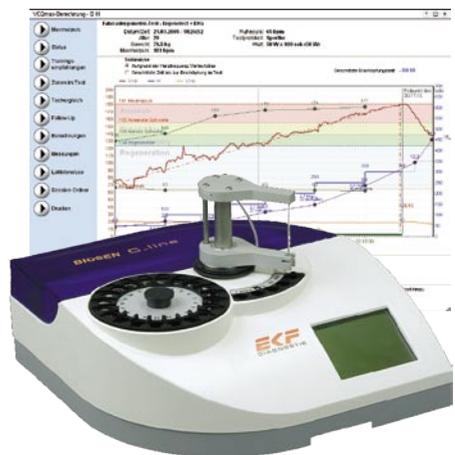
y los gases, por los aparatos-Biosen que transmiten por cable o por Bluetooth.

Disponible como actualización del económico “Lactato Express” se pueden efectuar perfiles específicos del cliente, analizar el desarrollo de rendimiento individual y emitir reportes confiables, modelos especiales del valor umbral así como, planes complejos de entrenamiento con pronóstico de rendimiento

Aprender unos de otros

Todos los productores aquí mencionados que cooperan entre sí desde hace años organizan regularmente cursillos y programas informativos que les permiten una visión detallada de la tecnología correspondiente y su aplicación.

Aparte de la asistencia a exposiciones especializadas y congresos, puede ser ventajoso apreciar detalladamente las ofertas actuales del diagnóstico de rendimiento y entrar en comunicación con los colegas.



Ilustr. 39: Conocidos productores como EKF, Mornark, h/p/cosmos, Polar, Mesics y ZAN ofrecen gran calidad y seguridad de las inversiones

7.2 ¿Qué significa...?

Obesidad - Excesiva acumulación de grasa corporal. Aumento desproporcionado del tejido graso.

Metabolismo energético aeróbico - Proceso de suministro de energía realizado sólo en presencia de suficiente oxígeno (combustión total de las grasas y carbohidratos cuyos residuos son CO² y agua. Sistema muy eficiente que permite cargas por horas con esfuerzos de baja y mediana intensidad).

Metabolismo energético anaeróbico - Proceso de suministro de energía que transcurre sin presencia de oxígeno (combustión incompleta y, por consiguiente ineficiente pero permite esfuerzos intensos e inmediatos de muy poca duración. La combustión de los carbohidratos produce lactato).

Aparato locomotor activo - Comprende la totalidad del esqueleto, la musculatura con sus tendones y ligamentos correspondientes.

Umbral anaeróbico - La intensidad del esfuerzo se realiza en la transición del suministro aeróbico puro de energía y, en parte, del suministro de energía anaeróbico. Caracteriza la intensidad máxima alcanzable en que la producción de lactato y su evacuación se mantienen en equilibrio (max. estado estable). Es muy individual y no está sujeto a condiciones rígidas, sin embargo debe ser examinado con frecuencia/(con actualidad).

Anti-envejecimiento - Actividades dirigidas a influir positivamente en el proceso de envejecimiento (no sólo referido a la apariencia externa, sino también a lo biológico y fisiológico, verse en arterioesclerosis, diabetes, presión arterial, chol.)



Arterioesclerosis - La modificación patológica más frecuente de las arterias caracterizada por pérdida de la elasticidad, endurecimiento y engrosamiento de las tejidos arteriales. En estado avanzado puede ser causa de fallecimiento contra lo que se actúa, p.ej., con entrenamiento de resistencia moderado y adecuación de la dieta.

Artrosis - Enfermedad degenerativa de las articulaciones originada por mala correlación de la capacidad de rendimiento de los tejidos articulares y sus componentes, esto es entre la exigencia y la consistencia de sus partes. El movimiento regular y adaptado a las condiciones individuales puede evitar o disminuir dolencias.

Presión arterial - Es la presión en los conductos sanguíneos y en las cavidades cardiacas que hace circular la sangre

dependiendo del rendimiento del corazón y de la resistencia de los conductos.

Índice de masa corporal - (Body-Mas-Index) BMI. Se calcula dividiendo el peso corporal (medido en kg) por el cuadrado de la estatura (medida en m). Este índice se usa para valorar el peso corporal.

Entrenamiento cardíaco - Designa el entrenamiento del sistema cardiovascular especialmente por deportes específicos de resistencia no sólo en clubes sino también en gimnasios.

Colesterol - Se produce en el organismo pero es también asimilado en la alimentación principalmente por las grasas animales. Es un componente importante e indispensable en la formación de muchas hormonas.

En concentraciones mayores a (>220 mg/dl permanente) es considerada como riesgo para enfermedades cardiovasculares. Sin embargo hay que atender a la relación de la llamada “colesterina buena” la HDL (high density lipoprotein) con la LDL (low density lipoprotein), la causa principal de enfermedades vasculares (HDL >35mg/dl, LDL <150 mg/dl).

Deshidratación - Reducción del agua corporal, ocasionada por pérdida creciente del líquido (p.ej. abundante sudor) sin abastecerse de líquidos suficientemente. Debido a ello las cualidades del fluido sanguíneo desmejoran, disminuyendo así el rendimiento. Deshidratación abundante puede conducir a trastornos de la circulación.

Diabetes mellitus - Enfermedad causada por insuficiencia de insulina o a disturbios de la sensibilidad a la insulina ocasiona a su vez algunos trastornos en el proceso metabólico. El tipo más fre-

cuente de diabetes es el llamado Diabetes tipo II que puede ser originado por alimentación inadecuada u originado en la falta de movimiento.

Ergometría - Es la medida de la capacidad de rendimiento corporal en un ergómetro, con cargas dosificadas. Asimismo es la determinación de diferentes parámetros de las funciones cardiovasculares.

Entrenamiento del metabolismo de las grasas - Designa un entrenamiento de intensidad muy baja para mejorar la capacidad metabólica de las grasas de la musculatura. Es fundamento indispensable para poder efectuar la combustión de grasas en un nivel elevado de intensidad. Sólo así se puede recurrir al suministro de energía de las grasas en esfuerzos de larga duración (maratón) y también en la velocidad de competencia.

Entrenamiento de la combustión de grasa - Entrenamiento más intenso con participación porcentualmente reducida de la grasa en el suministro de energía. Pero, considerando el valor absoluto, se consumen más calorías.

Economía de los fluidos - Designa el procedimiento del cuerpo humano para la toma de agua, la distribución y la evacuación (eliminación) de los fluidos.

Glucógeno - Es una de las muchas formas del azúcar que representa los hidratos de carbono acumulados.

Se encuentra principalmente en el hígado y en la musculatura. En esfuerzos de resistencia intensos con utilización de carbohidratos cerca al 100%, las reservas acumuladas de un deportista entrenado promedio alcanzan para un tiempo de esfuerzo entre 60 y 90 minutos.

Frecuencia cardíaca – Abreviado FC; indica el número de pulsaciones por minuto dependiendo de la edad, sexo, estado de entrenamiento deportivo, temperatura corporal, estrés y condiciones ambientales.

Variabilidad de la frecuencia cardíaca – Mide el intervalo temporal entre dos contracciones cardíacas consecutivas en milisegundos. Con base en el grado de los cambios temporales se pueden derivar afirmaciones sobre el estado de entrenamiento individual. En muchos relojes Polar fue integrado el llamado “Own Zone”

Nudo de hambre – Caída repentina del rendimiento en esfuerzos deportivos causada por el agotamiento de las reservas de carbohidrato.

Hipertono – Tensión arterial alta.

Hipertrofia – Aumento de tamaño de tejidos y de órganos (p.ej. crecimiento muscular).

Enfermedad coronaria – consecuencia de disturbios de la circulación sanguínea en el ámbito de vasos coronarios. Es la causa principal del infarto cardíaco. Es influenciado a través de movimiento y de entrenamiento moderado de resistencia.

Lactato – Sal del ácido láctico. El lactato es el producto final de la glucólisis y se origina en la combustión incompleta de la glucosa. El fenómeno sucede cuando la musculatura no dispone de suficiente oxígeno durante el esfuerzo corporal. La concentración del lactato aumenta aceleradamente p.ej. con trabajo muscular intenso (ver: metabolismo energético)

Máximo estado estable del lactato – ver “Umbral anaeróbico”.

Máxima absorción de oxígeno – Máxima cantidad de oxígeno que se puede absorber y asimilar durante un esfuerzo corporal.

Metabolismo –La totalidad de los procesos de intercambio de sustancias, composición, degradación y transformación de materias nutritivas.

Mitocondrias – La “planta de energía” de la célula. Allí tiene lugar la generación de energía aeróbica del cuerpo.

Calambre muscular – Roturas microscópicas del tejido muscular como resultado del sobreesfuerzo y generando dolor e inflamación. Independiente del lactato, un calambre muscular es un estado previo a la distensión o al desgarre de fibras musculares y por ello debe ser considerado como una lesión deportiva. La curación total es de esperarse si se sigue un período de regeneración en el que el cuidado de la musculatura afectada favorezca la irrigación sanguínea, seguido de entrenamiento de rehabilitación, y si se bebe mucho.

Prevención –Significa la toma de medidas preventivas para evitar enfermedades y cambios negativos de la salud.

Cociente respiratorio –Describe la relación entre el CO² espirado y el O² inspirado. Permite concluir acerca de la cantidad y relación de grasas quemadas y carbohidratos.

Espiroergometría – Es la medida del rendimiento corporal bajo esfuerzos dosificados con un ergómetro, además de la determinación de diferentes parámetros de las funciones cardio-circulatorias y de la respiración.

Punzadas de costado – Por insuficien-

cia en el riego sanguíneo, órganos internos expulsan sustancias causantes de dolor. Posibles causas son, entre otras, reducida irrigación del diafragma, entrenamiento con el estómago lleno, cargas demasiado fuertes y respiración irregular. También por corriente sanguínea muy fuerte se pueden ocasionar dolores en el hígado y el bazo.

Wellness – Término del cual se abusa parcialmente aún con productos de la vida común. Básicamente bajo el término Wellness se entiende tanto el proceso por el que se aumenta el bienestar corporal, mental y espiritual como el movimiento consciente y entrenamiento deportivo adaptado.

Stellenwert der Laktatbestimmung in der Leistungsdiagnostik. Clasing, Weicker, Böning, Gustav Fischer Verlag 1994

Das kommt vom Laufen. Butz, BLV Verlag, München 2007

Richtiges Ausdauertraining. Kuhn, Nüsser, Platen, Vafa. BLV Verlag, München 2004

Ausdauertraining. Grundlagen, Methoden, Trainingssteuerung. Zintl, Eisenhut, BLV Verlag, München 1994

Sportphysiologie. de Marées, 9. Auflage, Sportverlag Strauss, Köln 2003

Leistungsphysiologie, Stegemann, Thieme, Stuttgart 1991

Spiroergometrie. Kardiopulmonale Leistungsdiagnostik, Hollmann, Strüder, Predel, Schattauer, Stuttgart 2006

Abb. 2, 7: Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart

Abb. 3, 9, 27, 33, 36: Leipziger Triathlon e.V., Leipzig

Abb. 4: Bikes in Motion e.V., Melsungen

Abb. 5, 8, 26: Butz & Friends GmbH, Euskirchen

Abb. 10, 21: h/p/cosmos sports & medical GmbH, Nussdorf-Traunstein

Abb. 11, 25, 30: Polar Electro GmbH Deutschland, Büttelborn

Abb. 12, 15, 22, 24, 37, 39: EKF-diagnostic GmbH, Barleben

Abb. 13: Herbst, R.: Der Gasstoffwechsel als Maß... In: Dt. Archiv für klinische Medizin 162:33

Abb. 16: ZAN Messgeräte GmbH, Oberthulba

Abb. 17: Leistungsdiagnostik-online.de, Burscheid

Abb. 18, 19: Monark Exercise AB, Vansbro (SE)

Abb. 20, 28: RBM Elektronik GmbH, Leipzig

Abb. 23: Dr. K. Röcker, Universitätsklinik Freiburg, www.ergonizer.de

Abb. 29, 31: Mesics GmbH, Münster

Abb. 32: Compex Médical, Ecublens (CH)

Abb. 35: Carbon Consulting GmbH mit DeinSport.net, Kassel

Abb. 36, 37: Degasport, München

Sonstige Abbildungen: Arbeitsgemeinschaft für Leistungsdiagnostik (AGLD)

CefarCompex Group

Tel. +41 21 / 695 63 0
info.intl@compex.info
www.cefarcplex.com

Cyclus 2

Tel. +49 341 / 47 83 95 00
cyclus2@rbm-elektronik.de
www.cyclus2.de

EKF diagnostic GmbH

Tel. +49 39 203 / 785 0
sales@ekf-diagnostic.de
www.ekf-diagnostic.de

h/p/cosmos sports & medical gmbh

Tel. +49 86 69 / 864 20
email@h-p-cosmos.com
www.h-p-cosmos.com

Mesics GmbH

Tel. +49 251 / 534 997 3
info@mesics.de
www.mesics.de

Monark Exercise AB

Tel. +46 281 / 59 49 40
info@monarkexercise.se
www.monarkexercise.se

Polar Electro Oy

Tel. +358 8 / 5202 100
helpdesk@polar.fi
www.polar.fi

ZAN Messgeräte GmbH

Tel. +49 97 36 / 818 10
info@zan.de
www.zan.de



Nombre: _____ Fecha: _____

BMI: _____ Objetivo: _____ Fase: _____

Tiempo de entrenamiento semanal: _____

Intensidad baja: _____ min, actividad: _____

Intensidad media: _____ min, actividad: _____

Intensidad alta: _____ min, actividad: _____

¿Cuándo y cuáles actividades fueron hechas y cómo se sintió?

Intensidad/Fecha			
Baja			
Media			
Alta			

Intensity/Date:			
Baja			
Media			
Alta			

Medida de control en ergómetro con _____ watos después de _____ minutos

Inicio de la fase de entrenamiento: FC _____ P/min. _____ mmol/l lactato

Final de la fase de entrenamiento: FC _____ P/min. _____ mmol/l lactato

Meta de adaptación de la nueva fase de entrenamiento: _____

“Entrenamiento bajo control“ es un folleto dedicado tanto a deportistas por la salud y a deportistas ocasionales como también a deportistas aficionados con aspiraciones de ascenso. Es un propósito de contribuir a la comprensión y aplicación objetiva de los muchos e inabarcables métodos de entrenamiento. Paralelamente se ilustra la teoría con experiencias cotidianas de tres deportistas «típicos»

Constructores de aparatos y sistemas de entrenamiento cooperaron positivamente con el trabajo de los autores y editores a fin de combinar experiencias y conocimientos técnicos con el objetivo central de las ciencias del deporte por un entrenamiento individual sano y competente. Con esto, esperamos pues poderles guiar por la senda del conocimiento y de las propias posibilidades.



Martin Kusch, nacido en 1966, estudios de “Ciencias del Deporte” en la “Universidad Alemana de Deportes” de Colonia. Doctorado en Fisiología del esfuerzo y Biomecánica. Muchos años activos como diagnosticador de rendimiento, como consejero y entrenador en salud pública.



Stephan Nüsser, nacido en 1970, estudios de „Ciencias del Deporte“ en la “Universidad Alemana de Deportes“ de Colonia, de donde es responsable del “Centro para Diagnóstico del Rendimiento”. Activo en diagnóstico del rendimiento en resistencia, control del entrenamiento en deporte de masas y deporte profesional.

ISBN 3-935185-42-1



9 793935 185423 >