

# **Efectos de Recuperat-ion® en el período de descanso posterior a la realización de esfuerzos intensos**



Balius R., Estruch A., Parra J., Rodas G.

## **Efectos de Recupera-tion® en el período de descanso posterior a la realización de esfuerzos intensos**

Balius R.<sup>1</sup>, Estruch A.<sup>1</sup>, Parra J.<sup>2</sup> Rodas G.<sup>1,2</sup>

Abril 2002

<sup>(1)</sup> Centro de Estudios de Alto Rendimiento Deportivo (CEARE),  
Dirección General del Deporte, Generalitat de Catalunya. Barcelona.

<sup>(2)</sup> Gabinete de Salud Cardedeu (GSC), Cardedeu, Barcelona.

## Abstracto

El presente trabajo tenía como objetivo evaluar el efecto de la bebida “Recuperat-ion” (Prec) tanto en el rendimiento deportivo como en diferentes parámetros fisiológicos de un grupo de voluntarios sometidos a una prueba de esfuerzo intensa. Para la realización del estudio se planteó un doble ciego con dos bebidas más, constituidas respectivamente por una solución de sales a concentraciones diferentes a Recuperat-ion (Pas) y una solución acuosa sin sales (Pss), con los mismos edulcorantes.

Un grupo de 14 voluntarios moderadamente activos tomó durante una semana la bebida asignada en dos tomas de 250 ml diarios y después de 6 días se realizaba la prueba de esfuerzo en tapiz rodante (3 min a 16 km/h, y después incremento de 1 km/h cada minuto hasta claudicación voluntaria). Durante la prueba se monitorizaron los gases, valorándose el consumo de oxígeno y el cociente respiratorio. Una vez finalizada la prueba se pidió la valoración subjetiva de fatiga según la escala de Borg y se tomaron muestras de lactato a los 3, 5, 7 y 10 minutos de descanso.

Los resultados no mostraron diferencias significativas del rendimiento en la prueba de esfuerzo expresado como aumento de la velocidad máxima alcanzada, así como tampoco en la valoración según la escala de Borg. Por otra parte, en la concentración de lactato en sangre se observó un comportamiento diferencial entre las bebidas utilizadas, de forma que la bebida “Recuperat-ion” provocó unos valores inferiores a las otras bebidas a lo largo de toda la curva. Una disminución del lactato podría estar relacionada con el aumento de la estabilidad de la fibra muscular y prevendría la lesión.

## Introducción

La realización de actividad física genera un conjunto de alteraciones orgánicas, la mayoría de las cuales están destinadas a permitir que el músculo esquelético genere el trabajo mecánico requerido. El rendimiento alcanzado por el músculo depende directamente del estado de éste antes del esfuerzo. Por este motivo es tan importante el equilibrio iónico de la fibra muscular.

El presente estudio trata de valorar el efecto de un nuevo producto (Recuperat-ion), a ingerir como bebida y constituido por una mezcla de sales, sobre el rendimiento deportivo y la recuperación, en esfuerzos de carácter anaeróbico y aeróbico.

## Material y Métodos

### Metodología

Para analizar el efecto del producto, se planteó un estudio, en el cual se ensayaban a la vez el producto Recuperat-ion y otros dos productos, de forma que los voluntarios desconocían cual estaban tomando. Al no saber nunca el voluntario qué muestra estaba tomando, se conseguía que las pruebas fisiológicas no se vieran alteradas por la predisposición.

### Protocolo

Un grupo de voluntarios estuvo tomando las muestras asignadas durante tres semanas y también realizó una serie de pruebas fisiológicas. El protocolo seguido en este estudio está representado en el siguiente gráfico:

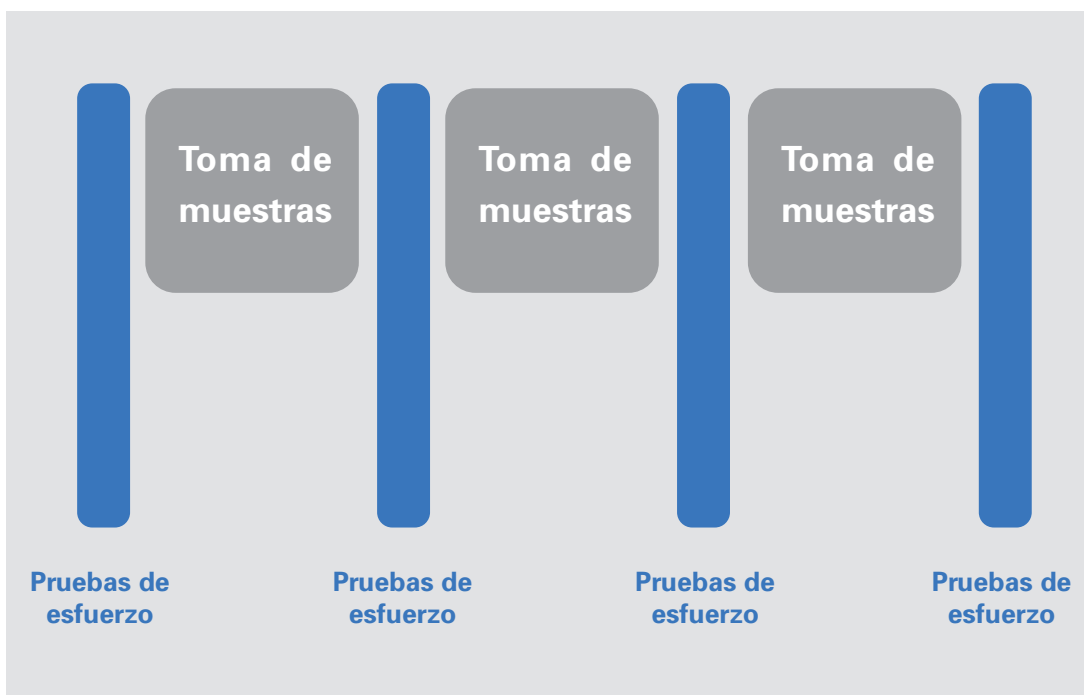


Figura 1: Estructura del proyecto

Las pautas para tomar los productos fueron las siguientes:

- Una toma por la mañana y otra por la noche durante cinco días consecutivos y una última por la mañana del día en que se realizaban las pruebas.
- Después de las pruebas, se dejaba pasar un par de días antes de iniciar la siguiente toma.
- Las tomas correspondían a una botellita (conservada en nevera).

## **Las muestras**

Las muestras estaban constituidas por:

- Producto Recuperat-ion (Prec): solución acuosa de Recuperat-ion en la concentración establecida por el fabricante.
- Producto con sales (Pas): solución acuosa de sales a una concentración diferente a la de Recuperat-ion.
- Producto sin sales (Pss): solución acuosa con edulcorante.

Las tres bebidas tenían las mismas características respecto al color, apariencia y sabor. Para facilitar a los voluntarios la toma de las muestras, éstas se dispusieron en doce botellitas de 250 ml, que correspondían a cada una de las tomas pautadas, debidamente etiquetadas y en plástico oscuro. De esta forma el voluntario se podía llevar la muestra y no se perdía ninguna de las tomas.

## **Voluntarios**

En la realización de este estudio participaron 14 voluntarios con un valor medio de edad, peso y altura de  $25,1 \pm 3,2$  años,  $72,3 \pm 4,5$  Kg y  $176,9 \pm 7,8$  cm respectivamente. Los voluntarios fueron debidamente informados del objetivo, metodología y posibles riesgos, y así dieron su consentimiento por escrito para la participación.

## **Valoración fisiológica de los voluntarios**

Las pruebas se llevaron a cabo en un laboratorio debidamente equipado y con las siguientes características: 125 m de elevación respecto el mar, una temperatura de 22 a 24 °C y una humedad relativa del 55 a 65 %.

## **Prueba de esfuerzo en tapiz rodante**

La prueba de esfuerzo se realizó en una cinta rodante (Powerjog) según un test progresivo sin pendiente que consistía en tres minutos andando, tres minutos a 16 km/h y a partir de este momento se incrementaba la velocidad en un km/h hasta la claudicación del voluntario. En este momento se anotaba la velocidad máxima alcanzada y el tiempo que fue capaz de mantenerla. También se tomó nota, al acabar, de la frecuencia cardiaca, y del valor de la escala

de Borg según su percepción subjetiva de fatiga y en referencia a un listado de valores y definiciones.

Para la valoración de los gases y de los parámetros respiratorios se utilizó un analizador automático de respiración (modelo CPX II, Medgraphics) equipado con un pneumotocógrafo (modelo Hans Rudolph). Antes de cada prueba, los aparatos fueron calibrados en relación al volumen y al flujo, con una mezcla de gases obtenidos de un tanque que contenía 5% CO<sub>2</sub> y 12% O<sub>2</sub> balanceado con N<sub>2</sub> y aire atmosférico (habitación bien ventilada). Los parámetros respiratorios evaluados fueron: Volumen de oxígeno (VO<sub>2</sub> ml·min<sup>-1</sup> STPD) volumen de oxígeno por kilogramo de peso corporal (VO<sub>2</sub>/kg, ml·min<sup>-1</sup>·kg<sup>-1</sup> STPD), cociente respiratorio (RER=VCO<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub>), volumen espirado (VE, L·min<sup>-1</sup> BTPS), volumen de dióxido de carbono (VCO<sub>2</sub>, ml·min<sup>-1</sup>·kg<sup>-1</sup> STPD).

### **Valoración del lactato**

Para la valoración del lactato en sangre se usó un miniphotomer plus LP20 (V 1.3 de Dr. Bruno Lange GmbHCo), con el cual se analizó las muestras de los voluntarios momentos antes de hacer la prueba de esfuerzo (nivel basal) y después de 3, 5, 7 y 10 minutos de acabar la prueba. Las muestras de sangre se obtuvieron por punción en el lóbulo de la oreja y fueron procesadas inmediatamente.

### **Encuesta de seguimiento**

Para asegurar el máximo control de todos aquellos factores que pudiesen afectar el desarrollo del estudio, se llevó a cabo una encuesta de seguimiento de las sensaciones, y del estado físico general durante la semana.

Esta encuesta se pasó individualmente a cada voluntario el día de la prueba fisiológica, una vez finalizada la semana en la que se había estado tomando la muestra correspondiente.

### **Estadística**

Los valores expresados son medianas ± desviaciones estándares.

Para el estudio de la posibilidad de mejora o de aprendizaje se llevó a cabo un estudio comparativo con regresión de los incrementos de cada parámetro según cada voluntario.

Para el estudio del rendimiento se llevó a cabo una normalización de cada valor respecto a los valores basales y un tratamiento estándar sobre los porcentajes obtenidos.

Para el estudio de la recuperación de la fatiga, así como del lactato, se calculó el porcentaje de variación de cada día de pruebas y después se compararon respecto a los valores basales.

## Resultados

### *Uniformidad de los valores basales de los voluntarios*

El grupo de voluntarios presentó unos valores basales y de respuesta fisiológica homogéneos. Respecto a la prueba de esfuerzo, los valores correspondientes al  $\text{VO}_2\text{max/kg}$  ( $46,5 \pm 4,6 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) confirman que se trataba de un grupo de voluntarios moderadamente activos (actividad recreacional).

### *Efecto del aprendizaje o de mejora*

Las muestras de los tres productos en estudio fueron distribuidas entre los voluntarios de forma aleatoria y con el objetivo de reducir al máximo el posible efecto de aprendizaje o de mejora.

Se analizó la posibilidad de que hubiera habido algún tipo de mejora como consecuencia del aprendizaje de la metodología aplicada o de adaptación fisiológica. El estudio estadístico descarta que se haya producido mejora (tanto fisiológica como de aprendizaje) sobre los valores de los diferentes parámetros.

### *Efectos sobre el rendimiento deportivo y el período posterior al esfuerzo*

Para valorar el efecto de las tres muestras sobre el rendimiento deportivo se llevó a cabo la prueba de esfuerzo en tapiz rodante según los protocolos descritos en los métodos. De los parámetros evaluados se debe destacar de forma significativa tanto el consumo de oxígeno realizado por los voluntarios como la velocidad máxima alcanzada. Ambos valores permiten determinar el rendimiento deportivo del voluntario.

Respecto a la velocidad máxima alcanzada en la prueba de esfuerzo se pueden observar los resultados en la Tabla 1. Aunque se pueden observar pequeñas variaciones, ninguna de ellas lo es de manera significativa. Estos resultados parecen indicar que ningún producto afectó la velocidad máxima de la prueba.

	Variación velocidad máxima (%)
Prec	+ 1,66 ( $\pm 1,71$ )
Pas	- 0,17 ( $\pm 0,89$ )
Pss	+ 1,45 ( $\pm 0,93$ )

Tabla 1. Variación porcentual de la velocidad máxima alcanzada en la prueba de esfuerzo, después de una semana de tomar la muestra. Medianas ( $\pm$ Desv. Estand.).

La velocidad máxima que se alcanza en una prueba de esfuerzo como la diseñada, depende de un gran número de factores, desde los más bioquímicos (reservas de glucógeno en el músculo), pasando por los fisiológicos (consumo de oxígeno) hasta los biomecánicos (técnica de carrera).

Entre los parámetros respiratorios, destacan por su relevancia en la interpretación del esfuerzo que realiza un individuo, el consumo de oxígeno por kilogramo de peso corporal y su cociente respiratorio (RER).

	VO <sub>2</sub> max/kg (ml O <sub>2</sub> ·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	RER
Prec	+ 3,03 ( $\pm 2,76$ )	+ 0,98 ( $\pm 1,85$ )
Pas	+ 2,10 ( $\pm 2,83$ )	- 1,08 ( $\pm 1,91$ )
Pss	+ 1,02 ( $\pm 2,03$ )	+ 1,68 ( $\pm 1,41$ )

Tabla 2. Variación porcentual (%) del consumo de oxígeno por kilogramo y del cociente respiratorio alcanzado en la prueba de esfuerzo, después de una semana de tomar la muestra. Medianas ( $\pm$ Desv. Estand.).

Como se puede ver en la Tabla 2, con Recuperat-ion se produjo un aumento del consumo de oxígeno en los voluntarios, aunque no suficiente para que fuera estadísticamente significativo. El resto de parámetros evaluados no presentaron diferencias destacadas.

El estudio del lactato en sangre ha mostrado diferencias significativas según la bebida asignada, como se puede ver en la Figura 2. Mientras que las bebidas sin sales o con algunas sales produjeron un ligero aumento en la concentración de lactato en sangre después de la prueba de esfuerzo (no significativo), la bebida Recuperat-ion indujo un descenso de la concentración de lactato en sangre. Esta disminución llegó hasta valores de más del 10 % en el caso del valor de lactato a los 7 minutos post-esfuerzo.

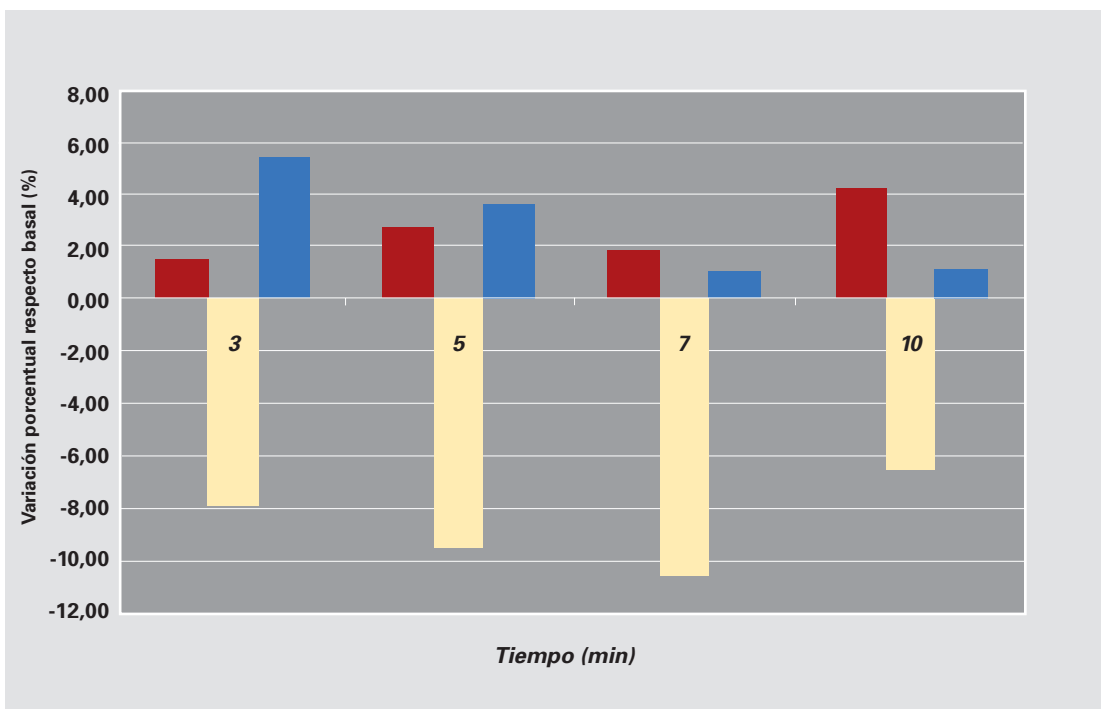
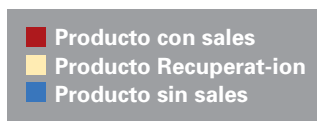


Figura 2: Variaciones porcentuales del valor del lactato en sangre después de diferentes tiempos (3, 5, 7 y 10 minutos) posteriores al esfuerzo respecto a los de la prueba basal. El valor de la columna clara (Prec) corresponde al valor del eje de Tiempo (min.).



El valor de la escala de Borg no mostró diferencias significativas según la bebida suministrada.

## Valoración subjetiva de la fatiga y de la bebida

Durante todo el proyecto se fueron realizando, de forma repetitiva, unas encuestas en las que se valoraban la fatiga y las percepciones musculares del voluntario.

De manera resumida, los resultados de estas encuestas se encontraron representadas en las tablas 3 y 4. En la Tabla 3 se muestran los resultados del seguimiento de la sensación de molestia muscular del voluntario después de realizar las pruebas cada día.

	Ninguna	Mismo día	Días siguientes
Prec	41,7	33,3	25,0
Pas	42,9	28,6	28,6
Pss	33,3	46,7	20,0

*Tabla 3. Molestias musculares y tiempo de duración de éstas según la bebida suministrada (valor en porcentaje de voluntarios).*

Parece que las bebidas que más evitaban las molestias eran las que contenían sales. Este hecho podría estar relacionado con la respuesta a las pruebas durante los días de los tests.

A través de la encuesta se trató de evaluar las sensaciones que los voluntarios tenían durante la semana en la que tomaban la bebida del estudio. Las sensaciones que se expresan en la Tabla 4 es un conjunto de las sensaciones subjetivas del individuo tanto en reposo como las que tenía realizando algún tipo de actividad física cotidiana.

	Buenas	Normales	Malas
Prec	21,4	64,3	14,3
Pas	0,0	92,9	7,1
Pss	13,3	66,7	20,0

*Tabla 4. Sensaciones de los voluntarios durante la semana que se tomaban la bebida (valor en porcentaje de voluntarios).*

## Conclusiones

Por los resultados recogidos en este trabajo, parece observarse el efecto beneficioso de las sales para tratar la fatiga muscular. En el caso concreto de Recuperat-ion, la variación observada en la concentración de lactato en sangre, hace pensar que esta bebida es capaz de hacer disminuir el lactato en sangre. De todas formas, es difícil de justificar el mecanismo, ya que el lactato es un metabolito generado en la fibra muscular durante el esfuerzo y con los parámetros estudiados en este trabajo no se puede deducir si es que se ha producido menos lactato o que éste no se ha vertido al torrente sanguíneo, o cualquier otro mecanismo.

Tanto los mecanismos por los cuales se encuentra menor concentración de lactato en sangre, como los posibles efectos de Recuperat-ion sobre el rendimiento y la estabilidad de la fibra muscular, se deberían de investigar en próximos trabajos.

# Recuperat<sup>ion</sup>

"Bien hidratado  
sales ganando"

## Una positiva recuperación muscular

El aporte de iones **sodio, potasio, calcio y magnesio** (en su óptima proporción) antes, durante y después del esfuerzo físico, facilita la rehidratación y ofrece muy buenos resultados en la recuperación del balance hídrico y de la funcionalidad neuromuscular.

**RECUPERAT-ION  
ENERGÉTICO**  
(Sabor Limón)

- Con glucosa y fructosa como fuente de energía.

sin  
efecto  
dopping



C.N. 306738

✚ En farmacias

*RECUPERAT-ION impulsa y apoya la investigación científica orientada a la mejora de la salud muscular. Documentación clínica a disposición del profesional.*

Patrocinador Oficial de la Real  
Federación Española de Tenis

