



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

“EFECTO DEL EJERCICIO FÍSICO DE LARGA DURACIÓN EN LOS CAMBIOS DE LOS PRODUCTOS FLUIDOS Y MASA DEL CUERPO EN CICLISTAS SENIOR DE CARRETERA”

AUTORIA PILAR SÁNCHEZ PALACIOS
TEMÁTICA CIENTÍFICA: RENDIMIENTO DEPORTIVO
ETAPA ESO Y BACHILLERATO

Resumen

El objetivo de este estudio fué determinar la pérdida de sudor en ciclistas de largo recorrido, con sesiones anaeróbicas alácticas, anaeróbicas lácticas y aeróbicas. En el estudio se determinó que en las sesiones aeróbicas había una mayor pérdida de sudor. Con las bebidas glucosadas los ciclistas de carretera podrían mantener el rendimiento físico durante un mayor tiempo de actividad.

Palabras clave

- Ejercicio aeróbico de larga duración.
- Cambios en la masa y productos fluidos del cuerpo.
- Bicicleta de carretera.
- Bebidas glucosadas.
- Deshidratación.

1. INTRODUCCIÓN:

Nielsen y Davies (1976) investigaron la regulación de la temperatura en sujetos durante el ejercicio en el medio terrestre, comparando el trabajo en **bicicleta estática y carretera**, con las mismas cargas de trabajo y temperatura de la piel de **30 y 33 °C** respectivamente: La temperatura central era de **37,7 °C y 38,1 °C** para ciclistas en bicicleta estática y carretera respectivamente. Su conclusión fue que durante el ejercicio en el Medio Natural la temperatura central estaba **0,4 °C** por encima que en un entorno cerrado debido a un descenso de la fuerza de convección y conducción del calor por la piel.

En un pequeño informe, **Barzdukas (1993)** notificó el efecto de **3 horas de entrenamiento interválico** en bicicleta (85% de trabajo) en un entorno natural con cuestas ascendentes y descendentes. Se notificó que el entrenamiento de bicicleta a alta intensidad induce a una respuesta térmica con aumento en la temperatura corporal de **1 °C** (37,5 a 38,5 °C). Además, la hidratación durante el ejercicio reduce



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

la respuesta térmica y se produce un **aumento de la producción de orina** (584 +- 170 ml) comparados con los **fluidos no productos** (215 +- 75 ml).

Lenon (1989) investigó la **producción de sudor y urea** durante el ciclismo de larga duración. El nivel de sudor fue calculado desde los cambios de la masa del cuerpo con relación a la ganancia de peso. El entrenamiento durante **65 minutos** producía una reducción de la masa del cuerpo de 0,6 kg y un nivel de sudor de 480 ml/h.

Reaburn (1996) observó la reducción de la masa del cuerpo de 0,7 kg en una sesión de entrenamiento por encima de 4.700 m sin productos fluido. En un estudio similar, **Taimera (1995)** investigó sobre el balance fluido de ciclistas recreativos y principiantes. Informó sobre la pérdida de sudor de 230 kg/h durante dos horas y medias de entrenamiento interválico en la bicicleta. **Cade (1991)** en un estudio, investigó los efectos de los fluidos y la manipulación de la dieta en ciclismo, informando del aumento del nivel de sudor en 1620 ml/h y 1440 ml/h para sujetos varones y hembras respectivamente.

Los deportes en el **medio terrestre como la bicicleta** tienen altas demandas psicológicas. Suelen ser ejercicios de alta intensidad con temperaturas muy variables. El motivo de este estudio fue estimar las pérdidas de sudor (calculadas por el cambio de la masa del cuerpo) y fluidos voluntarios durante las sesiones de entrenamiento y competición.

2. TIPOS DE FLUIDOS CORPORALES:

Existen **dos tipos principales de fluidos corporales: intracelulares y extracelulares**. La mayoría de fluido extracelular está constituido por el plasma sanguíneo (casi 3 litros) y los fluidos titulares e intersticiales (unos 12 litros). Los fluidos intracelulares son la base de las células del cuerpo humano y constituyen el resto de los casi 25 litros de líquidos de un hombre normal.

A) INTERCAMBIO DE FLUIDOS:

De manera similar a un panal de abejas, el cuerpo humano está formado por células con pequeños espacios y alrededor de éstas por donde circula el **fluido tisular**. Hay una continua actividad en nuestro cuerpo de intercambios de agua entre las células, la sangre y el fluido intersticial.

Las células se alimentan del aporte de nutrientes que se encuentran disueltos en la sangre; al mismo tiempo, producen CO₂ y otros productos de desechos, que deben salir al exterior. Este trabajo se realiza mediante el fluido tisular. Los productos de desecho de las células se filtran por las paredes celulares hacia el fluido tisular, y de ahí pasan, a través de las **paredes de los capilares sanguíneos**, a la sangre; mientras los nutrientes, en forma de oxígeno y otras sustancias, realizan el recorrido contrario de la misma forma. Finalmente, el fluido tisular se transfiere al torrente sanguíneo una vez que ha realizado su trabajo.

A pesar de que la mayoría de los fluidos entran en la sangre directamente, algunos de ellos regresan indirectamente después de pasar por el **sistema linfático**, el sistema que controla la extensión de las



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

enfermedades por el cuerpo y que acarrea las moléculas de proteínas, demasiado grandes para pasar por las paredes capilares.

B) PÉRDIDA Y NIVELES DE LÍQUIDOS:

Como los **productos de desecho** de las células tienen que ser eliminados del cuerpo, son llevados por la sangre hasta los riñones, donde ésta se filtra para separar los productos de desechos. Después son diluidos en la orina. El agua se pierde continuamente a través de la humedad que expulsamos al respirar y cuando sudamos; también perdemos una pequeña cantidad con las heces. En total, un adulto pierde 1,5 litros de agua diarios en condiciones normales.

El contenido de agua tiene que mantenerse más o menos constante para que el cuerpo funcione correctamente, y puesto que todo el tiempo estamos perdiendo agua, necesitamos reponerla en la misma proporción. Los alimentos contienen agua, pero el resto debe ser reemplazado bebiendo. En condiciones normales, una persona necesita beber al menos medio litro de agua al día, así como alimentarse normalmente; cuando hace calor, se está haciendo ejercicio o pasando alguna enfermedad, el cuerpo pierde más agua de lo normal. Por eso, el agua es incluso más vital que el alimento, puesto que necesitamos beber a diario para mantener correctamente nuestras funciones vitales. Aunque podamos pasar uno o dos días sin comer, y no caer enfermos, no podríamos sobrevivir sin agua mucho tiempo. Por eso, es necesario beber siempre mucha agua.

Además de nutrir a las células, eliminar los productos de desecho y ayudar a impedir la propagación de enfermedades por el cuerpo, los **fluidos extracelulares** también están implicados en otras funciones importantes. Una de ellas es la de llevar y distribuir por todo el cuerpo las sales minerales y otras sustancias químicas disueltas, como las hormonas y enzimas producidas en el cuerpo. **Las sales minerales permiten que se activen las células nerviosas y musculares, mientras las enzimas y hormonas regulan y controlan las diferentes funciones corporales.**

Los fluidos corporales actúan como protectores; por ejemplo, el cerebro está rodeado del fluido cerebro-espinal, que, además de proporcionar los nutrientes al cerebro, ayuda a protegerlo actuando como amortiguador de los golpes. El peritoneo, que rodea y protege, los órganos abdominales, contiene algo de líquido para permitir el movimiento de los órganos; hace lo mismo el pericardio, que rodea al corazón, y la pleura, que rodea a los pulmones.

Las sales disueltas son importantes no sólo para que los músculos y nervios trabajen correctamente, sino también para mantener el correcto intercambio de líquidos entre la sangre, el fluido intersticial y las células. La **concentración de las sales en los fluidos corporales** está controlada por los riñones, bajo la influencia de una **hormona conocida como ADH (antidiurética)**, producida por la glándula pituitaria o hipófisis, como respuestas a las instrucciones del hipotálamo, que también controla la sed.

3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA DESHIDRATACIÓN:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

La deshidratación es la **carencia de líquidos corporales necesarios para que el organismo cumpla con sus funciones normales a un nivel óptimo**. Esta condición puede ser causada por pérdida de líquido mediante vómito, diarreas o micción en exceso; consumo inadecuado de líquidos o combinación de ambos. Su causa más común en **lactantes y en niños** es la gastroenteritis aguda asociada con vómito y diarrea que se presenta en esta condición.

La deshidratación es un **factor importante en el descenso del rendimiento deportivo**. Existe un conjunto de factores que concurren de manera aislada o combinada, como son, un vaciamiento gástrico reducido y una mayor incidencia de dolor gastrointestinal; aumento de los niveles plasmáticos de angiotensina y vasopresina; disminución del volumen plasmático y aumento de la osmopolaridad y de la viscosidad sanguínea.

Existe, asimismo, una disminución de la presión venosa central junto a un aumento de temperatura a la que comienza la sudoración, comprometiendo su efecto termorregulador al reducirse la producción de sudor y el flujo de sangre a la periferia en un esfuerzo por mantener la presión venosa central. Cuando a la hipohidratación se le añade la restricción de alimentos, el glucógeno muscular desciende hasta el 45%, lo que supone un importante desafío al mecanismo de la contracción muscular.

En las estrategias de **rehidratación durante el ejercicio**, debe tenerse en cuenta tanto la **temperatura ambiental como la intensidad, duración y tipo de ejercicio**. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los estudios que tratan el tema de la reposición de fluidos se encuentran con el problema de la ingesta durante la realización de la práctica deportiva.

El **tipo de CHO** parece no ser muy importante, a pesar de que puede influir en la palatabilidad que es, por otro lado, el mayor determinante de la ingesta de una bebida. De acuerdo al **SCF (Scientific Comité on Food)**, en situaciones de intenso desgaste muscular, especialmente para deportistas, la bebida debería contener de 80 a 350 Kcal proporcionadas por los CHO por cada 1000 ml de solución. La temperatura ideal de la bebida, cuando es ingerida en grandes cantidades, debería de ser entre 15 y 22 °C aproximadamente, estar endulzada y con agradable sabor.

4. MÉTODO UTILIZADO EN EL ESTUDIO:

Este trabajo de investigación está fundamentado en el **método científico**, el cual se considera como el “proceso objetivo, controlado, organizado y sistemático de obtención de conocimiento”. **Se basa en tres presupuestos: determinismo** (requiere de una historia previa para predecir con indicios anteriores lo que va a ocurrir), **orden** (impide que los hechos ocurran de forma caótica, casual o aleatoria) y **comprobabilidad**. Así, el método científico es el **procedimiento** y la investigación es el **proceso**.

A) DEFINICIÓN DE VARIABLES DE INVESTIGACIÓN:

La **variable de investigación** se podría definir de **manera intuitiva** como algo que puede variar, bien sea de forma cualitativa como cuantitativa. Según **Pereda (1987)**, las variables de investigación se consideran como “cualquier proceso del organismo o del ambiente que puede variar adoptando, al menos, dos valores diferentes, debiendo ser dichos valores excluyentes entre sí”. **Cerlinguer (1964)** y



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

Aznau (1978) la definen como “símbolo al que se asignan valores o números”. Anderson y Borkowski (1978) entienden que un elemento fundamental implícito en la definición de variable es el hecho de que existe una colección de valores de una escala que son diferentes y mutuamente excluyentes entre sí.

Por tanto, **todas las variables deben de estar relacionadas con alguna de estas escalas:**

- ESCALA NOMINAL: Los datos son utilizados para diferenciar a los sujetos entre ellos mismos.
- ESCALA ORDINAL: Los datos indican diferencias y orden en función de su magnitud.
- ESCALA PARCIALMENTE ORDENADA: Los datos indican diferencias en función de su magnitud.
- ESCALA DE INTERVALOS: Lo importante no es el dato, sino el incremento obtenido.
- ESCALA DE RAZÓN: Los valores parten de un cero absoluto.

En este sentido, las **variables de investigación desde el punto de vista experimental** son tres:

- VARIABLE INDEPENDIENTE: Factor que varía el experimentador en el experimento intentando determinar qué efectos produce en la variable dependiente.
- VARIABLE DEPENDIENTE: Aspectos de la conducta en el que se esperaban encontrar los efectos producidos por los cambios realizados de la variable independiente.
- VARIABLE CONTAMINADORA: Efectos sistemáticos, no aleatorios, que afectan al fenómeno y no son objeto de estudio. Las **principales fuentes de contaminación** pueden ser: la **muestra** (analizar las diferencias individuales existentes entre los sujetos que son objeto de estudio), el **investigador** (influencia debida a la interacción entre el investigador y los sujetos de la muestra), el **material y aparatos** (de medida y ejecución) el **procedimiento** (protocolo utilizado y variabilidad del sistema de registro) y el **error progresivo** (al aplicar el tratamiento a un mismo grupo o a un solo sujeto).

Así, en este trabajo de investigación voy a destacar las variables desde el punto de vista experimental: como **variable independiente**, el ejercicio físico de larga duración; como **variable dependiente**, los cambios en los productos fluidos y la masa del cuerpo, y como posibles **variables contaminadoras**, la rehidratación en el ejercicio, temperatura ambiental, así como la intensidad, duración y tipo de ejercicio.

B) ELECCIÓN DE LA MUESTRA:

La muestra, en investigación científica, está relacionada con la capacidad de poder **generalizar los resultados a la población que representan**. Según Pereda (1987), la muestra es el “subconjunto de sujetos pertenecientes a una población determinada y representativo de la población”.

Los **principales tipos de muestras** en investigación científica son los siguientes:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

- MUESTRAS NATURALES: Cuando no existe ninguna estrategia especial para su elección. No son generalizables.
- MUESTRAS INCIDENTALES: Cuando están a disposición del investigador/a en un momento determinado. No son generalizables.
- MUESTRAS ALEATORIAS: Cuando todos los sujetos de una población han tenido la misma posibilidad de pertenecer a la muestra. Son generalizables.

No obstante, hay que tener en cuenta el **sesgo o error sistemático de la muestra**; cuando ésta no es representativa de la población debido a la restricción incluida en el proceso de selección de los sujetos. Por otro lado, los **factores dependientes** del tamaño de la muestra son los siguientes: financiación, tiempo, control experimental, precisión de medida, tamaño de la población y sensibilidad de la medida.

La **muestra** seleccionada para este trabajo de investigación era **incidental** y estaba compuesta por **20 ciclistas de carretera (n = 20)** todos ellos pertenecientes a la **selección cordobesa de ciclismo**, de edades comprendidas entre los **28 y 32 años**, todos **varones**, con una **talla de 1'80 más o menos 0'08 cms**, un **peso de 72 más o menos 5'5 Kgs** y una **envergadura de 1'85 más o menos 0'05 cms**. Todos los ciclistas de la muestra eran especialistas en pruebas de ciclismo de carretera, en recorridos de larga duración. Todos entrenaban entre 4-6 días a la semana y fueron voluntarios en el estudio.

5. DISEÑO ELEGIDO EN EL ESTUDIO:

Se ha realizado correctamente la elección de un **diseño experimental** (manipular, medir y controlar), con un tratamiento de datos **intragruppo de serie temporal**, donde se aplica a cada nivel de la variable de la muestra en cada fase del estudio y se compara entre las medidas tomadas.

Hay que destacar que **todos los ciclistas fueron voluntarios para este estudio**, y proporcionaron información consistente antes de su participación y podían retirarse libremente del estudio cuando quisieran. Los ciclistas estaban informados de que el motivo del estudio era investigar los cambios en los productos líquidos y en la masa del cuerpo durante el entrenamiento, y los entrenadores eran animados a mantener la rutina de entrenamiento y competición, asegurando verdadera representación de los fluidos producto en la práctica.

La única **intervención** hecha fue el **suministro de botellas** de aguas individuales a los ciclistas en la primera sesión para facilitar datos precisos. Bebidas frías administrados a ciclistas en la competición. Así, los ciclistas eran responsables de su propia bebida durante el entrenamiento.

Los **deportistas** fueron **altamente motivados** para beber durante el entrenamiento y botellas de agua bebían obligatoriamente en cada sesión. Este era un procedimiento normal para entrenadores y un apoyo personal regularmente para animar a los productos fluidos; así, las bebidas frías eran disponibles y accesibles en cada sesión y un pequeño monitor aseguraba en nivel de hidratación de los deportistas. Esa hidratación representa bien las estrategias de desarrollo de los fluidos productos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

En cuanto al **protocolo utilizado**, cabe destacar que todos los datos fueron recogidos de los ciclistas en **cuatro semanas**, con **cinco sesiones de entrenamiento y dos de competición**, representando también el típico ejercicio terrestre para estos deportistas. El número total de las observaciones del balance de fluidos para los ciclistas fue de 81 y 33 en entrenamiento y competición, desde 25 y 12 ciclistas respectivamente. Los datos fueron recogidos en ciclistas en 13 sesiones durante tres semanas en periodo anterior a una competición a nivel andaluz. El número total del balance de las observaciones de fluidos para varones ciclistas fue 155 y 140.

Sujetos y botellas de bebida fueron pesados inmediatamente antes de la sesión de entrenamiento a la entrada en calor; también se tomaron registros inmediatamente después de la sesión antes de la consumición de cualquier líquido más tarde. Si los sujetos necesitaban orinar durante la sesión, ellos son pesados (sólo con la toalla) antes y después de visitar el cuarto de baño.

En cuanto al **desarrollo instrumental** utilizado en el estudio, cabe destacar que los sujetos fueron pesados en PRECISION HEALTH SCALES UC 300 ó WEDDERBURN SCALES BWB-620, ambos precisos para 50 kgs, usando un protocolo estandarizado. Todos los pesos se realizaron con toalla. Las botellas de bebidas u otros contenedores de bebida eran pesados en pesos de comida SALTER MICROELECTRONIC ELECTRONIC KITCHEN SCALE, MODEL 2001, precisos para 2 kgs. En cada sesión, cuando las botellas de la bebida eran recargadas (por el entrenador o deportista), se pesaban y medían otra vez.

Los **cambios en la masa del cuerpo** después de la sesión y el peso del líquido consumido eran usados para calcular la pérdida de sudor en cada sujeto, **utilizando la siguiente fórmula**:

Pérdida de sudor (gr) = Masa del cuerpo antes del ejercicio (gr) --- Masa del cuerpo después del ejercicio (gr) + Productos fluidos (gr) --- Orina (gr) --- Heces (gr).

No se hizo ninguna corrección por la pérdida de agua al respirar o por los cambios en los fluidos metabólicos. Para ver el porcentaje de cambios en el balance de fluidos = $\frac{\text{Masa del cuerpo después del ejercicio (gr)} - \text{Masa del cuerpo antes del ejercicio (gr)}}{\text{Masa del cuerpo antes del ejercicio (gr)}} \times 100$.

Se proporcionó una temperatura ambiente ideal y la humedad del aire fueron medidas con VAISALA HM 34, HUMIDITY AND TEMPERATURE METER. El tiempo de la actividad empezaba cuando el deportista empezaba su entrenamiento y terminaba cuando finalizaba. La pérdida de sudor y productos fluidos se expresaron en ml. Por hora de tiempo de ejercicio, incluyendo el calentamiento. Por lo tanto, los productos fluidos durante el ejercicio fueron contabilizados. La **distancia recorrida** por cada ciclista fue registrada en cada sesión de entrenamiento, y la **pérdida de sudor y productos fluidos** fueron expresados en **ml por km**.

Al finalizar cada sesión de entrenamiento, se registraban datos fisiológicos de cada ciclista así como la descripción de la sesión. Los datos en competición no eran recogidos y esto no permitía medir los productos fluidos durante el evento. Los datos eran tomados con un **95% de confianza**. Se utilizaron **tecnologías ANOVA** para controlar la masa del cuerpo en los deportistas y un **criterio de P = 0,05**.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

6. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y DISCUSIONES:

La distancia recorrida durante la sesión no tenía una relevancia significativa para la tasa de productos fluidos, sudor o masa del cuerpo. La tasa de sudor fue incrementada en sesiones de intensidad alta y disminuida en sesiones de intensidad media. En la práctica, **la tasa de productos fluidos alcanzada fue de 376 ml/km**. En conjunto los ciclistas varones fueron observados al beber una tasa que excedía ligeramente la tasa de sudor perdido. En realidad, el 17% de las observaciones de productos fluidos en ciclistas varones estaba sobre 1000 ml.

La información obtenida en los resultados del presente estudio proviene de los cambios de la masa del cuerpo y productos fluidos en la práctica de deportes terrestres como es el ciclismo. **Se calculó la tasa de sudor en entrenamiento y competición en 287 ml/h y 786 ml/h respectivamente.**

Broad (1996) observó que la tasa de sudor aumentaba considerablemente en los deportes terrestres, teniendo en cuenta las condiciones ambientales. Estimó una tasa de sudor de 1371 ml/h y 1601 ml/h para jugadores de baloncesto de élite masculino y 985 ml/h y 1209 ml/h para jugadores de fútbol de élite masculino durante sesiones de entrenamiento y competición en verano, respectivamente.

Los resultados de este estudio eran fáciles de trasladar a los ciclistas porque las sesiones de entrenamiento estaban basadas en la distancia recorrida y tiempo en la bicicleta de carretera. Sin embargo, para permitir una comparación en unidades equivalentes, se puede asumir que cada kilómetro recorrido estaba por encima de un total de 2 minutos. Usando esta equivalencia, el cálculo de la pérdida de sudor para el entrenamiento es 315 ml/h y 214 ml/h respectivamente.

Lemon (1989), en su estudio, usó una técnica diferente para calcular el sudor perdido, incluyendo la pérdida de fluidos del metabolismo y la respiración, así como los líquidos absorbidos por la piel. **Broad (1996)** descubrió que el tipo de sesión era un factor determinante para la tasa de pérdida de sudor.

Woolford (1991) y Angone (1992) descubrieron que se empleaba más tiempo en actividades de alta intensidad en partidos de baloncesto para mujeres que durante las sesiones de entrenamiento.

En el presente estudio se calculó la tasa de productos fluidos en varones, así como la tasa de sudor y el cambio de valores de hidratación era mínimo. Sin embargo, la estimación individual de balance fluido pasó de 1,4 kg negativo a 1,1 kg positivo. Las observaciones de este estudio eran inusuales, además, los deportistas sufrían una deshidratación involuntaria de 50-60% de pérdida de líquidos durante el ejercicio (**Greenleaf, 1992**). En contraste, los deportistas de deportes acuáticos son capaces de reponer la pérdida de líquidos durante el ejercicio.

CICLISTAS MUESTRA	SESIÓN A. ALÁCTICA	SESIÓN A. LÁCTICA	SESIÓN AERÓBICA
N 1	576	989	1571
N 2	454	1003	1786



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

N 3	643	879	1689
N 4	533	975	1543
N 5	322	899	1623
N 6	435	1023	1578
N 7	512	1100	1756
N 8	401	890	1569
N 9	531	965	1690
N 10	534	935	1731
N 11	641	923	1564
N 12	590	879	1489
N 13	605	856	1723
N 14	557	932	1602
N 15	468	926	1508
N 16	599	1008	1684
N 17	604	1002	1688
N 18	537	978	1567
N 19	489	945	1430
N 20	497	897	1548

Tabla 1: Resultados obtenidos en el estudio medidos en ml/h

Por otro lado, en el presente estudio se han hecho observaciones sobre los cambios en la masa del cuerpo y productos fluidos en la práctica de un grupo de deportistas. Se ha intentado minimizar o estandarizar el margen de error. Sin embargo, existe un margen de error que hace difícil el control del cálculo del sudor perdido. Por esto, se puede subestimar y sobreestimar los valores reales de la tasa de sudor perdido.

Los resultados del presente estudio confirman que **se produce una mayor deshidratación en deportes terrestres como el ciclismo**, que en deportes acuáticos, sobre todo si se habla en recorridos de **larga duración**. Pese a todo, los posibles errores en la técnica usada para el cálculo de pérdida de líquidos por el sudor y niveles de deshidratación en este estudio podrían ser significantes.

En general, usar los cambios en la masa del cuerpo en una sesión de ejercicio para calcular la pérdida de líquido por sudor a la balanza del fluido podría ser menos apropiada para ciclistas de bicicleta de corta duración que para ciclistas de larga duración. Si el protocolo usado para este estudio nos proporciona una valiosa reflexión de los requerimientos líquidos, esto se podría controlar. **El mayor beneficio del consumo de productos fluidos durante un prolongado ejercicio de larga duración en bicicleta podría ser el proporcionar carbohidratos en las bebidas para deportistas** (bebidas glucosazas para la reposición de glucógeno perdido durante el ejercicio).

Por último, cabe destacar que las sesiones de entrenamiento de los ciclistas podrían tener una duración mayor de tres horas y la competición podría comprometer encuentros de ejercicios de alta intensidad durante todo el día, ya que con las bebidas glucosadas se repondrían las demandas de glucógeno del músculo, según **Costill (1971)**.

Así, **a modo de resumen**, cabe destacar como **aspectos básicos en este estudio**:

C/ Recogidas Nº 45 - 6º-A Granada 18005 csifrevistad@gmail.com



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

- **PROBLEMA:** “Influencia de la hidratación en ciclistas de carretera senior masculinos, en recorridos de larga duración”.
- **HIPÓTESIS:** “Una buena hidratación durante el entrenamiento y la competición es muy beneficiosa en los ejercicios físicos de larga duración. Se hace más notoria en deportes terrestres que en deportes acuáticos”.
- **MÉTODO:** “Método científico y método cuasi-estático”.
- **VARIABLES:** “Como variable independiente, el ejercicio físico de larga duración; como variable dependiente, los cambios en los productos fluidos y la masa del cuerpo, y como posibles variables contaminadoras, la rehidratación en el ejercicio, temperatura ambiental, así como la intensidad, duración y tipo de ejercicio”.
- **MUESTRA:** “La muestra seleccionada para este trabajo de investigación era incidental y estaba compuesta por 20 ciclistas de carretera (n = 20) todos ellos pertenecientes a la selección cordobesa de ciclismo, de edades comprendidas entre los 28 y 32 años, todos varones, con una talla de 1’80 más o menos 0’08 cms, un peso de 72 más o menos 5’5 Kgs y una envergadura de 1’85 más o menos 0’05 cms. Todos los ciclistas de la muestra eran especialistas en pruebas de ciclismo de carretera, en recorridos de larga duración. Todos entrenaban entre 4-6 días a la semana y fueron voluntarios en el estudio”.
- **DISEÑO:** “Diseño experimental con un tratamiento de datos intragrupo de serie temporal”.
- **DESARROLLO INSTRUMENTAL:** “VAISALA HM 34, HUMIDITY AND TEMPERATURE METER para medir la temperatura ambiente ideal y humedad del aire, PRECISION HEALTH SCALES UC 300 ó WEDDERBURN SCALES BWB-620, para pesar a los sujetos de estudio, y SALTER MICROELECTRONIC ELECTRONIC KITCHEN SCALE, MODEL 2001, para pesar las botellas de bebidas u otros contenedores de bebida”.
- **PROCEDIMIENTO:** “Todos los datos fueron recogidos de los ciclistas en cuatro semanas, con cinco sesiones de entrenamiento y dos de competición, representando también el típico ejercicio terrestre para estos deportistas. El número total de las observaciones del balance de fluidos para los ciclistas fue de 81 y 33 en entrenamiento y competición, desde 25 y 12 ciclistas respectivamente. Los datos fueron recogidos en ciclistas en 13 sesiones durante tres semanas en periodo anterior a una competición a nivel andaluz. El número total del balance de las observaciones de fluidos para varones ciclistas fue 155 y 140. Sujetos y botellas de bebida fueron pesados inmediatamente antes de la sesión de entrenamiento a la entrada en calor; también se tomaron registros inmediatamente después de la sesión antes de la consumición de cualquier líquido más tarde. Si los sujetos necesitaban orinar durante la sesión, ellos son pesados (sólo con la toalla) antes y después de visitar el cuarto de baño”.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

- RESULTADOS Y CONCLUSIONES: En aquellos deportes de larga duración como el ciclismo de carretera se obtienen unos mejores resultados con la hidratación basada en las bebidas glucosadas. Así, se reponen las demandas de glucógeno del músculo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Broad, E., Burke, L., Cox, G., Heeley, P., Riley, M. (1996). *Body weight changes and voluntary fluid intakes during training and competition sessions in team sports*. International Journal of Nutrition 6: 307 – 320.
- Buetner, K. J. (1959). *Difusion of water vapour through small areas of human skin in normal environment*. Journal of Applied Physiology 14: 269 – 275.
- Burskirk, E., Puhl, S. (1989). *Nutritional beverages: exercise and sport*. In: J. F. Hickson Jr, I. Wolinky (Eds). Nutrition in exercise and sport. Pp 201 – 321.
- Greenleaf, J. E. (1992). *Problem: thirst, drinking behaviour, and involuntary dehydration*. In: Medicine and Science in Sports and Exercise 24: 645 – 656.
- Noakes, T., Adams, B., Nathan, M. (1988). *The danger of inadequate water intake during prolonged exercise*. European Journal of Applied Physiology 10: 108 – 126.
- Sawka, M., Pandolf, K. B. (1990). *Effects of water loss on physiological function and exercise performance*. In C. V. Gisolfi and D. R. Lamb. (Eds). Perspective in exercise science and sports medicine. Vol 3: Fluid homeostasis during exercise, pp 1 – 38.
- Woolford, S., Angove, M. (1992). *Game intensities in elite level netball: position specific trends*. Sports Coach April – June: 28 – 32.
- Woolford, S., Angove, M. (1991). *Acomparasion of training technique and games intensities for national level netball players*. Sports Coach October – December: 18 – 21.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Pilar Sánchez Palacios
- Centro, localidad, provincia: IES Juan de Aréjula, Lucena (Córdoba)
- E-MAIL: pistaxo12@hotmail.com