

Licenciatura en Nutrición

Trabajo Final Integrador

*El Consumo de
Hidratos de Carbono y la Hidratación
en la Selección Argentina de Fútbol
Playa en el 2012*

Profesoras: Celeste Concilio
Eleonora Zummer

Alumna: Florencia Cammi

-Febrero 2013-

A mi familia por tenerme paciencia y apoyarme en todo,
A mis amigos que estuvieron en este proceso siempre que los necesite,
A la Selección Argentina de Fútbol Playa por colaborar con la investigación,
A los profesionales que conocí durante las prácticas por ofrecerme todas sus herramientas,
A mis profesores por brindarme todos sus conocimientos y
estar siempre dispuestos a ayudarme,
A la Universidad Isalud y sus bibliotecarios por toda la información facilitada.

Resumen

“El consumo de hidratos de Carbono y la hidratación en la Selección Argentina de Fútbol Playa”

Autor: Cammi F

Contacto: florcammi@hotmail.com

Universidad Isalud

Introducción: El consumo de HC y la ingesta de líquidos antes, durante y después del ejercicio constituyen dos pilares importantes a la hora de pensar en deportes de alto rendimiento.

Objetivo: Este estudio intenta conocer, mediante la utilización de un registro alimentario y una encuesta, como es la ingesta de HC y la hidratación antes, durante y después del entrenamiento en los jugadores de la Selección Argentina de Fútbol Playa.

Materiales y métodos: Es un estudio descriptivo transversal. Los registros y encuestas fueron analizados mediante el uso de Microsoft Excel.

Variables: Los gr de HC/kg/día consumidos por los jugadores, los momentos, alimentos y lugares en los que se consumen antes, durante y después del entrenamiento, el tipo y la cantidad de bebida utilizada antes, durante y después del entrenamiento.

Resultados: Los jugadores consumieron entre 3 y 6 gr de HC/kg/día, el 80% ingirió HC en la comida previa al entrenamiento, el 100% de los que habían consumido HC en la comida previa al entrenamiento lo hizo 4hs. antes, ninguno de los jugadores lo consumió durante el entrenamiento, el 60% comió luego de las 2hs. de finalizado el entrenamiento, el 50% consumió 500ml de líquido o más previo al entrenamiento, los jugadores tomaron menos de 500ml de agua durante el entrenamiento, todos los encuestados ingirieron entre 750-1250ml de líquido después del entrenamiento entre los cuales el 50% eligió el agua después de entrenar.

Conclusión: la mayoría de los resultados encontrados no son los óptimos de acuerdo a las recomendaciones y estudios realizados por otros autores en deportes de alto rendimiento.

Palabras clave: Consumo. Hidratos de Carbono. Hidratación. Fútbol Playa.

Índice

Resumen	2
Índice.....	3
1. Introducción y Justificación.....	5
2. Marco Teórico y Estado del Arte.....	6
2.1 Historia y Origen del Fútbol Playa (1, 2, 3)	6
2.2 Selección Argentina de Fútbol Playa (4).....	7
2.3 Reglamento (5).....	7
2.4 Clasificación de los deportes en relación a los ciclos del movimiento (6).....	8
2.4.1 Deportes acíclicos.....	9
2.4.2 Características del entrenamiento en deportes con movimientos acíclicos	9
2.6 Sistemas Energéticos	10
2.6.1 El sistema ATP-PC.....	10
2.6.2 Sistema glucolítico	11
2.6.3 Sistema oxidativo	11
2.7 Hidratos de Carbono (8)	11
2.7.1 Digestión y absorción de los hidratos de carbono	12
2.7.2 Metabolismo de los hidratos de carbono	13
2.7.3 Regulación endocrina del metabolismo de los hidratos de carbono.....	14
2.7.4 Metabolismo del glucógeno hepático y la glucosa sanguínea durante el ejercicio	15
2.7.5 Metabolismo del glucógeno muscular durante el ejercicio.....	15
2.7.6 Recuperación del glucógeno muscular	16
2.7.7 Recomendaciones de consumo hidratos de carbono (11).....	17
2.8 Hidratación (13)	18
2.8.1 Hidratación en fútbol playa.....	20
2.8.2 Evaluación de la hidratación previa al ejercicio.....	23
2.8.3 Evaluación de la hidratación durante el ejercicio.....	23
3. Problema:.....	24

4. Objetivos:	24
4.1 General:	24
4.2 Específicos:.....	24
5. Metodología:.....	24
5.1 Tipo de Diseño	24
5.2 Población	24
5.3 Variables	25
5.3.1 De caracterización	25
5.3.2 En estudio.....	25
5.4 Fuentes de Datos y Metodología de Recolección	28
6. Resultados.....	29
6.1 Caracterización de la muestra	29
6.2 Consumo de hidratos de carbono de un día de entrenamiento:	29
6.3 Consumo de alimentos fuentes de hidratos de carbono en la comida previa al entrenamiento:	29
6.4 Consumo de hidratos de carbono durante el entrenamiento:.....	30
6.5 Consumo de hidratos de carbono en la comida posterior al entrenamiento:	30
6.6 Consumo de bebidas previo al inicio del entrenamiento:.....	31
6.7 Consumo de bebidas durante el entrenamiento	33
6.8 Consumo de bebidas una vez finalizado el entrenamiento	34
7. Conclusiones.....	35
Bibliografía.....	37
Anexos.....	40
Consentimiento informado	40
Registro día de entrenamiento	41
Encuesta sobre bebidas consumidas un día de entrenamiento	42

1. Introducción y Justificación

La clave del éxito en los deportes es la habilidad para maximizar el potencial genético con un entrenamiento físico y mental adecuado, a fin de preparar el cuerpo y la mente para la competencia. La condición física está influida por la alimentación y el desarrollo de la actividad física. En los últimos tiempos se han intentado diferentes métodos para mejorar el rendimiento deportivo más allá del entrenamiento en sí. Uno de los temas más estudiados es el efecto de la alimentación sobre el desempeño deportivo.

En los deportistas, el consumo de hidratos de carbono y la hidratación se consideran de gran importancia para optimizar el rendimiento físico ya que mejoran la performance deportiva, aumentan las reservas de glucógeno dentro del músculo, prolongan el tiempo de actividad retardando la aparición de fatiga y mejoran el pensamiento táctico y la cooperación entre los jugadores.

Existen investigaciones de estos temas en otros deportes, pero no se han encontrado sobre Fútbol Playa. Se realiza la elección de la investigación para dar un aporte a los conocimientos sobre el consumo de hidratos de carbono y la hidratación en jugadores de Fútbol Playa Profesional. Esta disciplina a partir del año 2016 posiblemente sea incorporada como deporte olímpico, es por ello que resultaría de gran utilidad investigar los diferentes factores que intervienen en el rendimiento de quienes desarrollen esta actividad profesionalmente. De este trabajo se concluirá si el grupo estudiado de la Selección Argentina de Fútbol Playa realiza una adecuada ingesta de hidratos de carbono y una correcta hidratación.

2. Marco Teórico y Estado del Arte

Como primer concepto importante a desarrollar antes de describir el consumo de hidratos de carbono (HC) y la hidratación en la Selección Argentina de Fútbol Playa, se describe el deporte en sí mismo, su historia y origen, dado que no es un deporte tan conocido como otros y que de ésta descripción se desprenderá el por qué de la investigación.

2.1 Historia y Origen del Fútbol Playa (1, 2, 3)

El Fútbol Playa es un deporte que ha ido creciendo, consiguiendo año tras año, cada vez más hinchas y jugadores. Este deporte tiene sus propias características (las cuales serán descritas luego) que brindan un buen espectáculo. A diferencia de lo que sucede en el fútbol de 11 jugadores, la pelota de fútbol playa, adopta trayectorias y movimientos impredecibles, lo cual es todo un desafío para los arqueros. El fútbol playa nace en el año 1992, en Los Ángeles, California, y se puede ver cómo año tras año fue creciendo. En 1993, después de haber sido jugado entre los equipos de Brasil, EEUU., Italia y Argentina, se realiza por primera vez en la costa atlántica de Miami, EEUU, el campeonato profesional. En el año 1995, en la playa de Copacabana, en Río de Janeiro, se vio el primer Mundial de Beach Cup, donde el equipo local se coronó campeón. Es por el éxito de este evento que es creado Pro Beach Soccer Tour. En sólo dos años, se hicieron 60 partidos en todo el mundo. La Copa del Mundo continuó celebrándose cada año en Brasil. En 1997, Portugal dio un paso decisivo en el fútbol playa para tomar la organización del Mundialito de Fútbol Playa. Esta competencia, que ha sido siempre como una versión más pequeña y simplificada de la Copa del Mundo, se convirtió rápidamente en una parte integral de la agenda internacional, que se juega cada año en Portugal. La primera fue en Figueira da Foz y a partir del 2005 se realiza en Lagos. En 1998 la Comisión Europea Profesional de Beach Soccer Tour crea la Liga Europea de Beach Soccer (SLBS, Europea de Beach Soccer League). En 2004, 17 equipos se inscribieron en la liga. En 2005, el número superó los 20 equipos, contribuyendo así a la promoción del deporte aumentando el número de patrocinadores y los medios de comunicación interesados. El paso más importante en el desarrollo de este deporte se lleva a cabo en 2001, cuando se constituye el BSWW (Beach Soccer World Wide), una organización que tenía como objetivo principal reunir a todos los

torneos de fútbol más importantes del fútbol playa proporcionando la representación de los patrocinadores, los medios de comunicación y la propia FIFA. La Copa Mundial de Fútbol Playa se convirtió, en 2005, en el concurso más prestigioso de todos los que sentaron las bases para el desarrollo del deporte a nivel mundial. Las cinco primeras ediciones se llevaron a cabo cada año, convirtiéndose en la competencia bianual de la edición de 2009. Todas las ediciones de este torneo hasta el 2007 se celebraron en Brasil, en la playa de Copacabana de Río de Janeiro. En 2008 la copa del mundo se realizó en Marsella, Francia, y en 2009 se celebró en Dubai, Emiratos Árabes Unidos. La edición de 2011 se realizó en Italia, mientras que la que se planifica para el 2013, se hará en Tahití (Polinesia Francesa). Las tres selecciones nacionales que ganaron el título mundial son: Brasil, 13 veces, Portugal (en 2001) y Francia (en 2005).

2.2 Selección Argentina de Fútbol Playa (4)

Es una de las selecciones que hizo punta en la historia del Fútbol Playa, ya que fue una de las 4 participantes de la competencia profesional disputada en las playas de Miami junto a EEUU, Brasil e Italia en 1993.

Desde 1995, el equipo rioplatense participó en todos los Campeonatos Mundiales no oficiales de la disciplina. En 2001 llegó a su mejor posición alcanzando el tercer puesto en Costa de Sauípe, en Brasil.

La construcción de la cancha de arena en el predio de Ezeiza, Buenos Aires, fue gracias a las facilidades que brinda la AFA (Asociación del Fútbol Argentino) a su Selección en la elaboración de planes de trabajo a largo plazo permitiendo el crecimiento del equipo nacional que, en la actualidad, es una potencia en el continente americano.

2.3 Reglamento (5)

Para entender los aspectos fisiológicos del deporte y el uso de los diferentes sistemas energéticos, debemos mencionar cuales son las reglas del juego y su clasificación: Un partido de fútbol playa se juega en una cancha de arena la cual tiene unas dimensiones de 35 a 37 m de largo por 26 a 28 m de ancho. Los arcos son de 5,5 m de largo por 2,2 de alto, por 1,5m de profundidad. Hay banderines rojos y amarillos. Los rojos están por fuera de la cancha, mientras que los amarillos indican donde se encuentra la línea. El partido se

juega entre dos equipos de cinco jugadores de campo más un arquero. En el banco de suplentes puede haber cinco jugadores adicionales. Puede haber sustituciones ilimitadas (incluyendo a los arqueros) y se pueden realizar en cualquier momento del juego. Los jugadores de fútbol playa deben jugar descalzos (se puede usar medias, pero técnicamente no es lo mejor para el jugador). Es arbitrado por tres árbitros con la misma autoridad para aplicar las reglas del juego. Hay un juez y un responsable de terceros para marcar el momento en que comienza el juego, éstos se encuentran en el centro del campo, del mismo lado de la zona de cambio. Los partidos se juegan en tres tiempos iguales de 12 minutos. El tiempo se detiene cuando el árbitro hace sonar el silbato, que puede ser, cuando se marca un gol, cuando hay un tiro libre o directo por una falta, o cuando un equipo tiene muchas faltas. Entre cada tiempo hay un intervalo de 3 minutos. Una extensión de tres minutos debe ser jugado en caso de empate, y luego una tanda de penales, si es necesario. La pelota debe ser puesta en juego, ya sea arrojándola o pateándola a un compañero de equipo. Los arqueros sólo pueden iniciar el juego con las manos. Los obstáculos no están permitidos en los tiros libres, los jugadores rivales no deben interponerse entre la pelota y el arquero en el saque. Si la falta fue cometida en el campo propio, los jugadores, excepto el ejecutor del tiro deben permanecer a por lo menos cinco metros de la pelota, pero no directamente entre el balón y el arquero. No existe el offside. Si la infracción ocurrió en el campo de ataque, todos los jugadores deben permanecer detrás de la pelota. Una tarjeta amarilla significa un aviso. Si las infracciones fueran aún más graves o después de una segunda tarjeta amarilla, el jugador será sancionado con una tarjeta roja y teniendo que volver a los vestuarios de inmediato. Después de dos minutos de inferioridad numérica, el equipo de ese jugador puede poner un nuevo jugador.

2.4 Clasificación de los deportes en relación a los ciclos del movimiento (6)

Para un mejor entendimiento sobre el fútbol playa, se hizo una clasificación del mismo en cuanto a los ciclos del movimiento, la cual es comparable a la del fútbol tradicional y otros deportes como fútbol sala, básquet o handball.

Los deportes se pueden clasificar en tres grupos: deportes acíclicos, deportes cíclicos y deportes combinados (en referencia a los ciclos del movimiento específico). En

esta clasificación los lanzamientos se ubican dentro del primer grupo: los denominados deportes acíclicos.

Las características más importantes de este grupo son: que el papel principal está dado al perfeccionamiento del aparato motor dirigido a la regularización precisa de los movimientos y a la capacidad de realizar elevados esfuerzos relacionados con la capacidad de fuerza y la velocidad de fuerza.

2.4.1 Deportes acíclicos

Son aquellos en los que predominan la fortaleza veloz y los movimientos de intensidad máxima:

- Saltos (ejemplo: gimnasia, trampolín, esquí, longitud).
- Lanzamientos (ejemplo: jabalina, disco, martillo, peso).
- Halterofilia (levantamiento de pesas)
- Velocidad

Aquellos con predominio de la tolerancia:

- Movimientos de intensidad submáxima (medio fondo, natación 100 y 400m.)
- Movimientos de intensidad superior y media (5000 y más metros y 800 y 1500m. Natación)

Deportes de equipo:

- Deportes de considerable intensidad, pero con la posibilidad de ser abandonada de tiempo en tiempo (ejemplo: básquet, hockey sobre hielo, fútbol playa)
- Deportes de considerable duración con pocas interrupciones (ejemplo: fútbol, hockey)
- Deportes de combate: En ellos se da enfrentamiento directo entre individuos (Ejemplo: Esgrima, boxeo, lucha olímpica)
- Deportes complejos y pruebas múltiples. Son aquellos en los que se solicita del deportista esfuerzos muy diversos y amplios (ejemplo: pentatlón moderno, decatión, gimnasia deportiva).

2.4.2 Características del entrenamiento en deportes con movimientos acíclicos

La definición nos habla de desplazamientos con cambios de dirección, intensidad, velocidad y distancia.

- En ellos podemos decir que utilizamos diferentes sistemas energéticos, utilización mixta de los sistemas ATP-PC (adenosin trifosfato-fosfocreatina), glucolítico aeróbico, anaeróbico, ya que no es uniforme su metabolismo.
- Componentes Técnicos tácticos psicológicos
- Expresión de Valores sub-máximos de alta calidad y repetidas en el tiempo
- Desarrollo de áreas combinadas de rendimiento
- Intensidades de ejecución de alta velocidad
- Esquema motor de corta duración rápida recuperación y gran volumen.
- Estimulación metabólica y neuromuscular combinada.
- Sistema Energético basado en el Sistema CPK-CrP-Cr (Fosfocreatinquinasa- Fosfocreatina- Creatinina).

En un estudio de fútbol playa realizado en el 2010 en España (3), se menciona que la arena reduce la fuerza máxima y la máxima aplicación de potencia, aumentando el tiempo de impacto e impulso. Menciona que, este tipo de superficie absorbe parte de la energía aplicada, reduciendo la fuerza de reacción, lo que puede llevar a una máxima menor de velocidad, debido a la inestabilidad de la arena. Y concluye diciendo que el fútbol playa es un deporte intermitente de muy alta intensidad cuyo perfil del estado fisiológico muestra que más de la mitad del tiempo se dedica a intensidades por encima del 90% de la frecuencia cardiaca máxima, por lo que requieren grandes cantidades de energía a través del sistema anaeróbico.

Asimismo, otro estudio del 2009 (7) diferencia entre el ejercicio de intensidad realizado en arena y el realizado en pasto. En este estudio se concluye, que el tipo de terreno modifica la capacidad y la potencia aeróbica.

2.6 Sistemas Energéticos

2.6.1 El sistema ATP-PC

La cantidad de ATP presente en los músculos solo alcanza para mantener la actividad muscular escasos segundos, así es que se debe recurrir al Fosfato de Creatina (PC), una molécula altamente energética, para sintetizar ATP. El ADP resultante de la utilización del ATP se combina con el ión fosfato de alta energía provisto por la creatina,

manteniendo constante el suministro de ATP. Con el aporte de este sistema se pueden sostener las demandas energéticas por unos 10 a 12 segundos, utilizándose para períodos breves de potencia máxima como en una carrera de 100 metros, un salto o en el levantamiento de pesas. Más allá de este tiempo comienza a predominar otro sistema.

2.6.2 Sistema glucolítico

Para que la glucosa pueda ingresar en la vía energética debe convertirse en glucosa-6-fosfato que es finalmente degradada a dos moléculas de ácido pirúvico. En este proceso se produce una ganancia neta de 3 moles de ATP por cada mol de glucógeno descompuesto. Si el compuesto inicial es glucosa en lugar de glucógeno la ganancia neta es de 2 moles ya que se utiliza un ATP para convertirla en glucosa-6-fosfato. La glucólisis produce una acumulación de ácido láctico que puede dosarse en sangre a los pocos minutos de iniciado el ejercicio, ya que sale de las células musculares hasta el líquido intersticial y la sangre. El sistema glucógeno - ácido láctico puede sostener la actividad muscular hasta 1.6 minutos como sucede en carreras de 200 a 500 m o en natación en 100 m.

2.6.3 Sistema oxidativo

El ácido pirúvico en presencia de oxígeno es transformado en acetil coenzima A (acetil CoA) ingresando al ciclo del Ácido Cítrico (Krebs) con separación de átomos de hidrógeno captados por las coenzimas NAD y FAD siendo conducidos hacia la cadena de transporte de electrones donde se producen 39 moléculas de ATP.

2.7 Hidratos de Carbono (8)

Los HC son moléculas de Carbono unidas a hidrógeno y oxígeno.

La glucosa es un HC, la cual se forma a través de la fotosíntesis, como la mayoría de los HC que consumimos.

Los HC también pueden ser encontrados en todas las células vivas.

Durante el ejercicio físico tienen un papel fundamental. Así como también son esenciales para los atletas a la hora de prepararse para la competencia.

Por otro lado también se los puede observar en forma de glucosa, fructosa, sacarosa, maltodextrina, o amilopectina como los productos que más se utilizan en las bebidas para deportistas.

La clasificación de HC típica es:

- **Monosacáridos:** son la unidad básica de los HC. La glucosa, fructosa y galactosa, son monosacáridos que ingerimos habitualmente. Estos tres hidratos tienen una estructura similar y exactamente la misma cantidad de carbono, hidrógeno y oxígeno. De éstos, la glucosa es la única que puede ser oxidada por el músculo.

- **Disacáridos:** surgen de la combinación de dos monosacáridos.

Tanto los monosacáridos como los disacáridos son generalmente llamados azúcares. Los más importantes son la sacarosa, la maltosa y la lactosa.

La sacarosa es la más abundante en la dieta, está compuesto por glucosa y fructosa. La lactosa (o el llamado azúcar de la leche), está compuesta por glucosa y galactosa. La maltosa la podemos observar en bebidas como la cerveza y en cereales, pero se consume en menor proporción que los otros dos disacáridos.

- **Oligosacáridos:** es la combinación de entre tres y nueve monosacáridos, y se encuentra presente en la mayoría de los vegetales.

- **Polisacáridos:** contienen diez o más monosacáridos y se los conoce como maltodextrina. Las formas predominantes son: el almidón, el glucógeno y la fibra. El almidón y el glucógeno se utilizan para almacenar nutrientes, solo que el almidón lo hace en las plantas y los animales y los humanos almacenamos los nutrientes en forma de glucógeno. La fibra en las plantas cumple una función estructural, mientras que en los humanos cumple otras función como la de retardar el vaciado gástrico, y puede influir en la absorción de algunos micronutrientes.

Los HC tienen la función esencial de brindar energía en la performance del ejercicio. Son el principal combustible en ejercicios de alta intensidad.

2.7.1 Digestión y absorción de los hidratos de carbono

Luego de la ingesta de alimentos, los HC deben ser digeridos hasta convertirse en monosacáridos para luego ser absorbidos. En la digestión intervienen varias enzimas que son quienes se encargan de hidrolizar a los HC. Las amilasas pancreática y salival actúan sobre el almidón y lo convierten en maltosa. La maltasa, hidroliza la maltosa obteniendo dos moléculas de glucosa. La sacarosa, hidroliza la sacarosa y la convierte en glucosa y fructosa. La lactasa ataca la lactosa dividiéndola en glucosa y galactosa.

La glucosa pasa a través de una célula intestinal llamada enterocito mediante un sistema de cotransporte de glucosa-sodio. Luego, por difusión facilitada va hacia a la circulación portal que la conduce hasta el hígado. En éste órgano la mitad de la glucosa absorbida va a ser utilizada para su oxidación y almacenamiento en forma de glucógeno hepático. El hígado, luego de la absorción por transporte activo de la fructosa y la galactosa, las capta y las incorpora en las vías metabólicas de la glucosa.

La glucosa continúa su camino para llegar hacia la circulación general, donde se distribuye a todos los tejidos del organismo.

Entre las hormonas que intervienen en el metabolismo, la insulina es quien facilita la captación de la glucosa y su utilización en los tejidos corporales, en especial en el músculo y el tejido adiposo.

2.7.2 Metabolismo de los hidratos de carbono

2.7.2.1 Glucogenogénesis

En este proceso la glucosa es fosforilada transformándose en glucosa-1-fosfato, ésta a su vez se convertirá en glucosa UDP (uridindifosfato), la cual por acción de la enzima glucógeno sintetasa terminará en glucógeno al unirse a otras moléculas de glucosa.

Éste es un proceso anabólico, el cual requiere energía. Los principales órganos en donde se produce éste proceso son en el hígado y en el músculo.

2.7.2.2 Glucogenólisis

Éste proceso ocurre cuando el cuerpo requiere más glucosa. Lo que sucede es que el glucógeno es degradado por acción de la enzima glucógeno fosforilasa. Esta enzima se encuentra en el hígado, el riñón y el intestino, pero no en el músculo. Por ello es que el músculo no es capaz de ceder glucosa a la circulación y por lo tanto esta sigue su camino catabólico en el propio músculo.

La glucogenogénesis y la glucogenólisis están reguladas. Por un lado, la síntesis de glucógeno ocurre cuando los niveles de insulina son altos y los de glucagon y hormonas del estrés bajos, de ésta manera producen un aumento de la captación de glucosa en las células, se activa la glucógeno sintetasa y se inhibe la glucógeno fosforilasa. Si el cuerpo necesitara ésta energía con mucha rapidez, tanto el sistema nervioso central como las hormonas

producirían señales generando un aumento de glucagon y de hormonas del estrés, y una disminución de la insulina. Esto provocaría la inhibición de la enzima glucógeno sintetasa y la estimulación de glucógeno fosforilasa, cuya función es la de degradar, lo que a su vez produciría la liberación de glucosa-1- fosfato.

2.7.2.3 Glucólisis

Es un proceso catabólico, el cual se realiza en el citoplasma celular. A partir de la glucosa se obtienen dos moléculas de ácido pirúvico y energía en forma de ATP. Por ésta capacidad de generar ATP a través de fosforilaciones es que la glucólisis es de gran importancia fisiológica.

2.7.2.4 Gluconeogénesis

Es un proceso anabólico por el cual se obtiene glucosa a partir de otras fuentes como: aminoácidos, lactato, piruvato, glicerol o algún intermediario del Ciclo de Krebs. Cuando existe anaerobiosis el único combustible que puede suministrar energía al músculo, es la glucosa. Los principales órganos en donde se realiza la gluconeogénesis son el hígado y el riñón.

2.7.3 Regulación endocrina del metabolismo de los hidratos de carbono

En la regulación del metabolismo intermediario de los HC, las proteínas y las grasas existen dos hormonas, la insulina y el glucagon, que tienen funciones muy importantes. La función de la insulina es la de aumentar el almacenamiento de la glucosa, ácidos grasos y aminoácidos, siendo este proceso anabólico. Por otro lado el glucagon, tiene la función de movilizar las reservas de nutrientes hacia la sangre, siendo este otro un proceso catabólico. Las acciones de ambas están relacionadas, siendo éstas secretadas en la mayoría de las circunstancias.

Por un lado la insulina genera mecanismos que disminuyen la glucemia, mientras que otras hormonas, como la hormona de crecimiento sintetizada por la zona anterior de la glándula hipófisis, el cortisol por la corteza, la adrenalina por la médula suprarrenal, el glucagon por la glándula tiroides y por el páncreas, ejercen una acción opuesta ya que son hiperglucemiantes.

La captación de glucosa sanguínea por parte del músculo durante el ejercicio, también se produce cuando los niveles de insulina son bajos. Durante el ejercicio aumenta la permeabilidad de la membrana celular a la glucosa y la sensibilidad del tejido muscular a la insulina, esto se debe al aumento de receptores de insulina en las células musculares y al estímulo de los transportadores de glucosa (principalmente el GLUT 4).

2.7.4 Metabolismo del glucógeno hepático y la glucosa sanguínea durante el ejercicio

Con el objetivo de brindar energía para la contracción muscular durante el ejercicio físico, se producen regulaciones hormonales y metabólicas que hacen que aumente la glucosa en sangre y su captación por parte de los músculos que están en actividad. Por otra parte el hígado es estimulado simultáneamente para brindar glucosa a la sangre y de esta forma evitar que descienda hasta niveles de hipoglucemia.

Mientras se realizan ejercicios de intensidad constante las concentraciones de glucosa sanguínea están estables durante más de 2 horas, esto se debe a que la liberación de glucosa hepática y el consumo de glucosa muscular se igualan. Si se continuara con el ejercicio a igual intensidad la liberación de glucosa hepática cae, ya que el glucógeno hepático va declinando gradualmente. A pesar que gracias a esto se incrementa la gluconeogénesis hepática, no es suficiente para compensar, por lo que las concentraciones de glucosa en sangre pueden caer. Es interesante ver como hay personas que perciben la declinación de glucosa sintiendo la fatiga antes que ocurra la hipoglucemia.

2.7.5 Metabolismo del glucógeno muscular durante el ejercicio

El metabolismo del glucógeno muscular durante el ejercicio se incrementa en forma exponencial a medida que aumenta la intensidad de la actividad. La tasa de ruptura del mismo es de 0,7 mmol/kg/min. al 50% del consumo máximo de oxígeno (V_{O_2} máx.) y de 1,4 mmol/kg/min. al 75% del V_{O_2} máx. A intensidades de ejercicio mayores o iguales al 60 % del V_{O_2} máx. puede comenzar la fatiga (imposibilidad de mantener la tasa de esfuerzo deseada) como consecuencia de factores como la deshidratación, hipernatremia, etc., pero a intensidades iguales o mayores al 90% del V_{O_2} máx. la fatiga es producto de la depleción del glucógeno muscular. El tiempo que transcurra hasta la aparición de fatiga es directamente proporcional a la concentración inicial de glucógeno muscular.

Existe evidencia creciente (9) que el lactato, surge de la caída de glucógeno muscular y la glucosa sanguínea, y que es un importante intermediario metabólico, siendo potencialmente un sustrato para el metabolismo oxidativo en el músculo cardiaco, en la musculatura esquelética, y como precursor gluconeogénico.

2.7.6 Recuperación del glucógeno muscular

La resíntesis del glucógeno post-ejercicio comprende una serie de eventos metabólicos coordinados, los cuales están influenciados por el suministro de sustratos, las condiciones hormonales y los eventos metabólicos dentro de la célula muscular.

La enzima glucógeno sintetasa regula la resíntesis del glucógeno después del ejercicio. Existe una forma D-inactiva y una forma I-activa. Cuando la concentración de glucógeno es baja la glucógeno sintetasa predomina en su forma I-activa. Cuando se reponen las reservas de glucógeno aumenta la forma D-inactiva de esta enzima.

El ejercicio en sí mismo y la insulina activan a la glucógeno sintetasa. Pequeños cambios en la proporción de actividad de D a I, pueden conducir a grandes cambios en la velocidad de síntesis del glucógeno. Bajos niveles de glucosa-6-fosfato son necesarios para estimular la actividad de esta enzima.

Otro factor limitante es la biodisponibilidad de glucosa durante el ejercicio y en la primera hora después del ejercicio, si existe adecuada disponibilidad de este nutriente si la captación por parte del músculo se ve facilitada debido a la disponibilidad y actividad aumentada de los GLUT 4.

Reponer las reservas de HC corporales después del ejercicio es clave para todos los deportistas.

Los factores más importantes para la resíntesis de glucógeno son: el momento de la ingesta de HC, la cantidad de HC consumidos, el tipo de HC y la combinación de HC con proteínas.

La síntesis de glucógeno muscular es más rápida si los HC son consumidos inmediatamente después del ejercicio ya que la tasa de resíntesis es en promedio de 5 a 7mMol/kg/h, pero luego de unas horas cae a la mitad debido a la insulinoresistencia muscular, mecanismo protector que previene el desarrollo de hipoglucemia cuando hay disponible una inadecuada cantidad de glucosa. El aporte de HC posterior al ejercicio

mejora el proceso de recuperación del glucógeno muscular, mantiene la glucemia y previene el desarrollo de insulinoresistencia.

La tasa de formación de glucógeno muscular luego del ejercicio es proporcional a los HC ingeridos y si se consumen de 150 a 650 g de HC durante las 24 horas posteriores la síntesis es óptima. La recomendación es consumir 1.2 a 1.5g/kg/h después de haber terminado el ejercicio y continuar el aporte a intervalos de 2 horas por lo menos durante las 6 horas siguientes.

La combinación de proteína e HC puede acelerar la formación de glucógeno muscular post ejercicio en tres veces la cantidad en reposo por los mayores efectos en la secreción de insulina, pero es efectiva si el aporte de HC no es mayor a 1g/kg/h. La ingesta de 0.8 g de HC y 0.4 g de proteínas produce similar concentración de glucógeno muscular en 4 horas de recuperación que la ingesta de 1.2g/kg/h de HC solamente. La ingesta de HC con índice glucémico alto produce una mayor síntesis de glucógeno que la ingesta de HC de índice glucémico bajo. En ese sentido la glucosa y sacarosa son más rápidas que la fructosa, aunque ésta sí lo es para la síntesis de glucógeno hepático.

Si el intervalo entre sesiones de ejercicio es corto, se debe comenzar la ingesta de HC tan pronto como sea posible para optimizar el tiempo efectivo de recuperación. Si estos periodos de recuperación fueran más largos, se le permite al deportista realizar un plan menos riguroso en cuanto a los tiempos de ingesta de HC.

Un estudio, concluyó que la repleción de glucógeno muscular puede ocurrir después del ejercicio prolongado y que puede ser grave en condiciones de ayuno. Este estudio, sugiere que esto puede suceder a través de un aumento de la gluconeogénesis hepática. (10)

2.7.7 Recomendaciones de consumo hidratos de carbono (11)

La recomendación de consumo de HC es de 8-10g/kg/día para los jugadores sometidos a un entrenamiento fuerte o para partidos, son difíciles de implementar, además, ellos manifiestan sentirse muy pesados al consumir esas cantidades de HC. **En Argentina, los jugadores consumen entre 1,8- 4,8 gr/kg/día, a pesar que no se llega a los 5gr/kg/día, al tener una dieta habitual rica en HC sería suficiente para recuperar el**

glucógeno muscular en 24 horas, pero, los déficits acumulativos del 10% pueden causar un menor rendimiento.

Durante la pretemporada se suele recomendar de 7-10 gr/kg/día, ya que en estos momentos suelen entrenar hasta 3 veces por día.

Los reiterados esfuerzos de alta intensidad durante el juego reducen considerablemente las reservas de glucógeno en músculo e hígado, lo que manifiesta la necesidad de contar con una adecuada cantidad de HC antes del partido y poner atención en la reposición de estos niveles luego del mismo. Los músculos activos no son los únicos órganos que necesitan una fuente constante de energía del torrente sanguíneo: el cerebro está involucrado íntegramente en el juego (tomando continuamente decisiones y haciendo elecciones tácticas) siendo la glucosa su única fuente de energía.

El principal hallazgo de un estudio (12) realizado en futbolistas, fue que el contenido de HC ingeridos influyó positivamente en el ejercicio de alta intensidad en espacios reducidos y que lo mismo ocurre en otros deportes de duración similar, por lo que se concluyó que se debe administrar una gran cantidad de HC antes, durante y después de entrenamientos o competencias de gran intensidad.

2.8 Hidratación (13)

El otro concepto importante a desarrollar será la hidratación. Éste, es un proceso fisiológico de absorción de agua por parte de una célula, tejido u organismo.

El agua se torna fundamental para mantener la temperatura corporal, permitir que los nutrientes cumplan con su función en forma correcta, como por ejemplo, el transporte de glóbulos rojos con oxígeno a los músculos, la eliminación de dióxido de carbono y otros productos metabólicos, regular la presión arterial y evitar así llegar a la fatiga. Durante el ejercicio se pierde calor en forma de sudor y vapor expirado (pulmones) para evitar el sobrecalentamiento.

La cantidad de sudor que se pierde depende directamente de la duración e intensidad de la actividad física y factores ambientales (temperatura ambiental, humedad, movimiento del aire, radiación). Si la pérdida de líquidos, a través del sudor, es excesiva, puede desencadenar la deshidratación, lo cual provoca un descenso en el rendimiento junto con trastornos gastrointestinales, náuseas, vómitos y calambres.

El sudor está compuesto en un 99% de agua y el resto de electrolitos como: potasio, magnesio, calcio, hierro, cobre y cinc, aminoácidos, nitrógeno y vitaminas hidrosolubles, pero los más importantes, son el sodio y el cloro.

- El consumo de líquidos antes del ejercicio debe iniciarse adecuadamente las 24 horas previas (la noche previa y las primeras horas del día 500 ml) y beber 500 ml de líquido una a dos horas antes del ejercicio.
- Durante el ejercicio se debe comenzar a beber temprano y a intervalos regulares. Si la competencia es prolongada se debe consumir cada 15-20 minutos entre 150- 50 ml de líquidos. Si la duración del ejercicio es de más de una hora se agregan HC (30-60 g /hr.) y/o electrolitos (sodio 0.5-0.7 g/l de agua).

No existen recomendaciones específicas para la hidratación luego del ejercicio, pero se aconseja ingerir el 150% del peso perdido de una bebida que aporte sodio entre 400 a 700 mg/litro (1 g/litro cloruro de sodio), HC y que tenga buena palatabilidad. El consumo de agua pura no resultaría efectivo, ya que suprime la sed, aumenta la producción de orina y disminuye la osmolaridad plasmática.

Es recomendable una ingesta de entre 300-600ml de agua fría unos 20-30 minutos antes de realizar el ejercicio.

Un adecuado consumo de fluidos antes, durante y después del ejercicio puede ayudar a evitar los efectos negativos de la deshidratación.

Los requerimientos de fluidos dependerán del nivel de esfuerzo, las condiciones climáticas ambientales y también de las características fisiológicas y biomecánicas del jugador.

La deshidratación durante el ejercicio se debe a la necesidad de mantener la temperatura corporal cercana al valor normal de reposo, es decir alrededor de 37°C. Durante el ejercicio, la tasa de producción de calor se incrementa por sobre el nivel de reposo, y consecuentemente se incrementa la pérdida de calor. La reposición necesaria de líquidos es mucho más lenta que las pérdidas por sudoración, sin llegar a cubrir por completo las mismas.

En un estudio sobre deshidratación y rehidratación se observó que si la deshidratación es lo suficientemente grave, afecta al rendimiento físico y mental. También

se vio que la reducción en el rendimiento era mayor en ambientes calurosos y durante ejercicios de larga duración. Los atletas deben comenzar a hacer ejercicio bien hidratados y deben ingerir líquido durante el ejercicio para limitar el déficit de agua y electrolitos.

La mayoría los deportistas, durante el ejercicio ingiere menos líquido del que pierden a través del sudor, algunos ingieren demasiado y otros desarrollar hiponatremia. Los atletas deben aprender a evaluar sus necesidades de hidratación y desarrollar una estrategia de hidratación personalizada teniendo en cuenta las necesidades de su ejercicio, del medio ambiente en el que se encuentran y las del jugador en particular. (14)

2.8.1 Hidratación en fútbol playa

Las oportunidades para consumir bebidas durante el partido a veces son limitadas, y los jugadores deben asegurarse de estar correctamente hidratados antes de comenzar el partido. Para lograr esto, deberán consumir más bebidas durante el desayuno y el almuerzo los días de partido: cualquier exceso será eliminado por los riñones antes del evento.

Para asegurarse de que esto no produzca inconvenientes gastrointestinales, los jugadores deberían acostumbrarse a beber en el entrenamiento. Esto permitirá identificar la bebida que más se prefiere habituándolos a la sensación de correr con fluidos en el estómago.

Cuando las condiciones climáticas son cálidas y húmedas, deben incrementar el volumen a consumir, y siempre que hubiese un cese en el juego también se debería tomar fluido adicional.

El reemplazo de las pérdidas de agua y electrolitos en el periodo post-ejercicio es de suma importancia en el proceso de recuperación. Esto dependerá de la extensión de las pérdidas incurridas durante el ejercicio. Se verá influenciada por el tiempo disponible, anterior al próximo partido o entrenamiento a realizar.

El consumo de bebidas es fundamental para minimizar los efectos de la deshidratación y la hipertermia, y por lo tanto, incrementar la efectividad y la seguridad del entrenamiento; el cuerpo no se adapta a la deshidratación y es peligroso intentar que lo haga.

Una vez finalizada la actividad debe valorarse la cantidad total de líquido perdido, que será equivalente a la diferencia entre el peso registrado antes y después de realizado el

esfuerzo. Como regla general, se recomienda ingerir 1,5l de líquido por kilogramo de peso perdido.

Una reducción de peso superior al 2% significa que el deportista no ha bebido lo suficiente antes y/o durante el partido o entrenamiento.

En entrenamientos que duren de 1 a 4 horas se sugiere la ingesta de bebidas que aporten 1gramo de kilogramo de peso corporal inmediatamente después del ejercicio cada 2 horas y durante 6 a 8 horas. Por otro lado los líquidos que además poseen proteínas aceleran la resíntesis de glucógeno (13).

Es difícil e inapropiado hacer recomendaciones específicas, debido a la variación individual en la tasa de sudoración durante el entrenamiento o partido, la variación de la temperatura y la cuantificación exacta del líquido ingerido.

En un estudio realizado a un equipo de fútbol competitivo al aire libre, se observó la gran variabilidad individual en el estado de hidratación, las pérdidas de sudor, y las conductas observadas al ingerir alguna bebida. También se destacó la necesidad de una evaluación individualizada del estado de hidratación para optimizar las estrategias del consumo de líquidos. (15)

Otro estudio realizado a jugadores de fútbol jóvenes, nativos de los trópicos, describe que los jugadores al comenzar el partido, se encuentran mal hidratados, y que éstos llegan a cubrir sólo el 50% del sudor perdido. Por lo tanto, se concluyó que las estrategias para mejorar la reposición de líquidos son necesarias y eficaces para los jugadores que compiten en climas muy calurosos. (16)

Las bebidas que contienen HC, consumidas durante e inmediatamente después del entrenamiento y/o competición, proveen sustratos para la resíntesis de glucógeno en el momento más indicado, y también para la iniciación del proceso de rehidratación.

Los HC favorecen el consumo de líquido y el sodio (Na^+) la retención de agua. Los deportistas casi nunca logran ingerir el 100% de los líquidos perdidos por sudor. Para evitar la deshidratación es importante, al menos cubrir el 80%.

La bebida que se utilice para conseguir la reposición hídrica puede contener hasta un 6-8% de HC si se desea aprovechar la ocasión para ayudar energéticamente al deportista y además, una pequeña cantidad de sales.

Se vio que con la suplementación de HC al agua durante los partidos de fútbol se ahorra un 39% de glucógeno muscular, que se recorrieron mayores distancias gastando la mitad de energía, y que se anotaron más goles si se comparaba con el consumo de agua sola. Por lo tanto, la suplementación de HC se recomienda antes, durante y después de los partidos. En la actualidad existe evidencia suficiente para recomendar además de los HC, la adición de electrolitos a las bebidas durante un juego en el que las pérdidas por sudor sean menores al 4% del peso corporal. (17)

La ingesta de agua pura en el periodo posterior al ejercicio dará como resultado una rápida caída en la concentración de sodio y en la osmolaridad del plasma. Esto reduce el estímulo para beber (sed) y estimula la producción de orina, lo cual retrasará el proceso de rehidratación.

No es aconsejable la sobrehidratación o beber líquido en exceso antes, durante y después del ejercicio, ya que puede causar el agotamiento de Na^+ conduciendo a la hiponatremia.

Mantener una hidratación adecuada antes, durante y después del entrenamiento y la competencia ayudará a reducir la pérdida de líquidos, mantener el rendimiento, una menor tasa cardíaca durante el ejercicio submáximo, mantener el volumen plasmático, como así también, reducir el estrés, agotamiento, y los accidentes cerebrovasculares que podrían ser causados por altas temperaturas. (18)

Es importante experimentar diferentes formas de hidratación durante el entrenamiento, para que el jugador pueda establecer su modelo de bebida más efectiva, que es la que luego utilizará durante el partido, realizando previamente un proceso de adaptación.

Un estudio realizado en jugadores de fútbol de elite indicó que las pérdidas de sudor de agua y solutos en el entrenamiento pueden ser considerables, pero que varían mucho entre los jugadores, incluso con el mismo ejercicio y las mismas condiciones ambientales. La ingesta de líquidos voluntario también muestra gran variabilidad entre individuos y en general es suficiente para que coincida con las pérdidas de líquido. (19)

2.8.2 Evaluación de la hidratación previa al ejercicio

El estado de hidratación pre-ejercicio puede ser evaluado a través de la frecuencia de micciones y el volumen de cada micción. De ésta manera, se obtiene información acerca del color de la orina y su osmolaridad.

2.8.3 Evaluación de la hidratación durante el ejercicio.

Los cambios en el estado de hidratación durante el ejercicio se pueden estimar a partir de los cambio en la masa corporal. Si se calcula la tasa de sudoración, se mide la ingesta de líquidos y las pérdidas urinarias. Las pérdidas de sudor con sal se pueden determinar mediante la recogida y análisis de muestras de sudor. Es de suma importancia realizar una hidratación individualizada teniendo en cuenta el estado de hidratación antes del ejercicio y de las necesidades de líquidos, electrolitos y de sustrato antes, durante y después de un período de ejercicio. (20)

En un estudio del 2003 publicado en la Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud de Costa Rica se llegó a la conclusión de que la deshidratación afecta negativamente la precisión del tiro libre en básquet, mientras que el rehidratarse con bebida deportiva, contrarresta este problema.(21)

En síntesis, luego de detallar algunos conceptos y estudios importantes realizados al respecto, es que se dará el puntapié inicial para el desarrollo de la investigación. Este estudio será de gran interés y utilidad, dándonos una descripción detallada del consumo de HC y la hidratación en el Seleccionado Argentino de Fútbol Playa, una disciplina que posiblemente a partir del año 2016 sea incorporado como deporte olímpico.

3. Problema:

¿Cómo es el Consumo de Hidratos de Carbono y la Hidratación en la Selección Argentina de Fútbol Playa en el año 2012?

4. Objetivos:

4.1 General:

-Describir el consumo de Hidratos de Carbono y la Hidratación en la Selección Argentina de Fútbol Playa en el año 2012

4.2 Específicos:

-Describir el consumo de Hidratos de Carbono de los jugadores antes, durante y después el entrenamiento.

-Describir la hidratación de los deportistas antes, durante y después del entrenamiento.

-Determinar la bebida de mayor elección utilizada para la hidratación.

5. Metodología:

5.1 Tipo de Diseño

Se realizará un estudio descriptivo transversal

5.2 Población

Los Jugadores de la Selección Argentina de Fútbol Playa del año 2012

- Criterios de inclusión
 - Todos los jugadores en actividad de la Selección Argentina de Fútbol Playa del año 2012.
- Criterios de exclusión
 - Aquellos jugadores que no quieran participar en el estudio.
 - Jugadores que no se encuentren actualmente en actividad o que realicen entrenamiento diferenciado a causa de alguna lesión.
 - Jugadores sometidos a dieta con restricción de hidratos de carbono por motivo médico.

5.3 Variables

5.3.1 De caracterización

Edad: tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la realización del estudio. En años.

Peso corporal: masa corporal total, expresada en kilogramos (kg) con una precisión de 0,1kg.

Talla: distancia máxima entre la región plantar y el vertex en plano sagital. Expresada en metros (m).

5.3.2 En estudio

Consumo de hidratos de carbono de un día de entrenamiento: cuantificación del consumo de HC contenido en alimentos y bebidas, mediante registro de alimentos, durante todo el día de entrenamiento, expresado en gramos de HC por kilogramo de peso corporal por día (g/kg/día).

-Categorías (consumo de HC en gr/kg/día):

<3

3-6

6-9

>9

Consumo de hidratos de carbono previo al entrenamiento: determinación del consumo de alimentos fuente de HC consumidos por el encuestado en la comida previa al entrenamiento, el desayuno, y la distancia de tiempo transcurrida entre la misma y el comienzo del evento.

-Categoría

- No consume
- Consume:
 - Barras de cereal
 - Bebida deportiva
 - Gaseosas
 - Geles

Golosinas

Otros

-Categorías (tiempo de consumo antes del entrenamiento):

Una hora

Hasta 4 horas

Más de 4 horas

Consumo de hidratos de carbono durante el entrenamiento:

Determinar si existe o no consumo de alimentos y/o bebidas que aporten HC durante el entrenamiento.

-Categorías:

- No consume
- Consume:

Barras de cereal

Bebida deportiva

Gaseosas

Geles

Golosinas

Otros

Consumo de hidratos de carbono en la comida posterior al entrenamiento:

Detectar el momento y lugar de consumo de los alimentos fuente de HC una vez dado por terminado el entrenamiento.

-Categorías (según el tiempo transcurrido post-entrenamiento):

En la primera hora

Entre 1 a 2 horas

Luego de 2 horas

-Categorías (según el lugar de ingesta):

En la cancha

En las inmediaciones de la cancha

En su casa

En algún medio de transporte

En otro lugar

Consumo de bebidas previo al inicio del entrenamiento:

Cuantificar la cantidad y tipo de líquido ingerido en los momentos previos al entrenamiento.

-Categorías (según cantidad ingerida en vasos de 250ml.):

1

2

3-5

No ingiere

-Categorías (según bebida de elección):

Agua

Bebidas rehidratación

Gaseosas/ jugos comunes

Gaseosas/jugos light

Bebidas Energizantes

Bebidas alcohólicas

Infusiones

Leche

Otros

Consumo de bebidas durante el entrenamiento

Detectar la cantidad que ingieren los jugadores

-Categoría (según cantidad ingerida, en botellitas de 500ml de agua, las cuales son entregadas por el cuerpo técnico en cada entrenamiento):

¼ botellita

½ botellita

+ ½ botellita

Toda la botellita

No toma

Consumo de bebidas una vez finalizado el entrenamiento

Determinar bebida de mayor elección al finalizar el entrenamiento y cantidad ingerida.

-Categoría (según cantidad ingerida en vasos de 250ml.):

1

2

3-5

No ingiere

-Categoría (según bebida de elección):

Agua

Bebidas rehidratación

Gaseosas/jugos comunes

Gaseosas/ jugos light

Bebidas Energizantes

Bebidas alcohólicas

Infusiones

Leche

Otros

5. 4 Fuentes de Datos y Metodología de Recolección

Para la recolección de datos se realizará un registro alimentario de un día de entrenamiento y una encuesta autoadministrada, en la cuál se preguntará sobre el consumo de bebidas antes, durante y después del entrenamiento (los mismo se pueden encontrar en el anexo), con el fin de recolectar la información necesaria para cumplir con los objetivos del estudio.

6. Resultados

6.1 Caracterización de la muestra

Se entregó un registro alimentario y una encuesta a cada uno de los integrantes de la muestra. 4 jugadores fueron excluidos de la muestra debido a que se encontraban realizando un entrenamiento diferencial a causa de lesiones. Por lo que la muestra quedó conformada por un total de 20 jugadores. El promedio de edad de los mismos fue de 26,2 años con un rango de edades entre los 22 y 29 años. Al promediar el peso obtuvimos 76,9kg, de los cuales el peso mínimo fue de 66kg y el máximo de 86kg. La talla promedio encontrada fue de 1,77cm con un máximo de 1,85cm y un mínimo de 1,70cm.

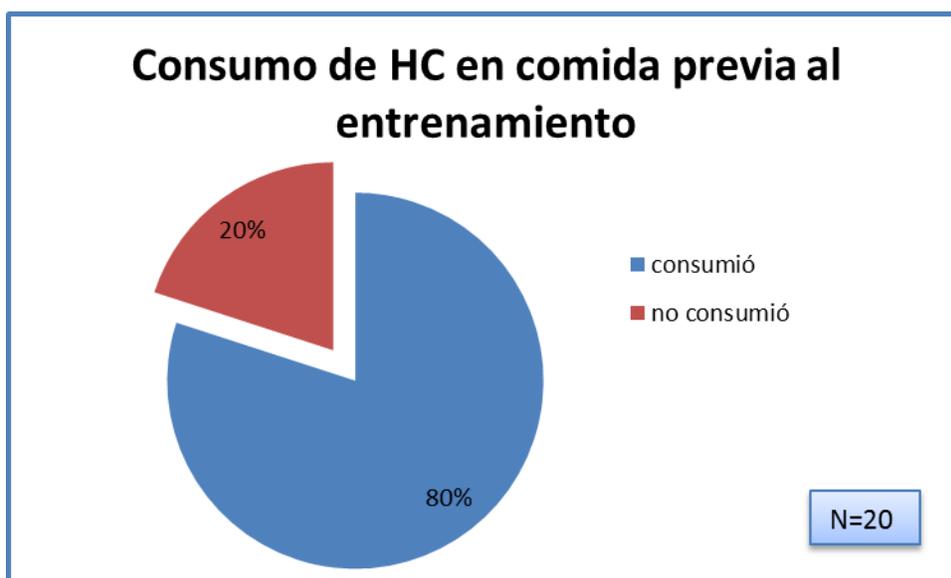
6.2 Consumo de hidratos de carbono de un día de entrenamiento:

Los jugadores consumieron entre 3 y 6 gr/kg/día, ninguno estuvo por debajo ni por encima de este rango.

El promedio de consumo de HC en gr/kg/día de un día de entrenamiento fue de 4,57 con un mínimo de 3,74 y un máximo de 5,16. El mismo no llega a las recomendaciones de consumo que son de entre 8-10gr/kg/día de HC.

6.3 Consumo de alimentos fuentes de hidratos de carbono en la comida previa al entrenamiento:

Gráfico 1.



Los HC elegidos durante el desayuno previo al entrenamiento fueron tostadas, cereales y galletitas en su mayoría, encontrando también dulces, azúcar y frutas.

El 20% que no consumió HC en la comida previa al entrenamiento tampoco consumió ningún otro nutriente, por lo tanto, no desayunaron.

-Tiempo de consumo antes del entrenamiento:

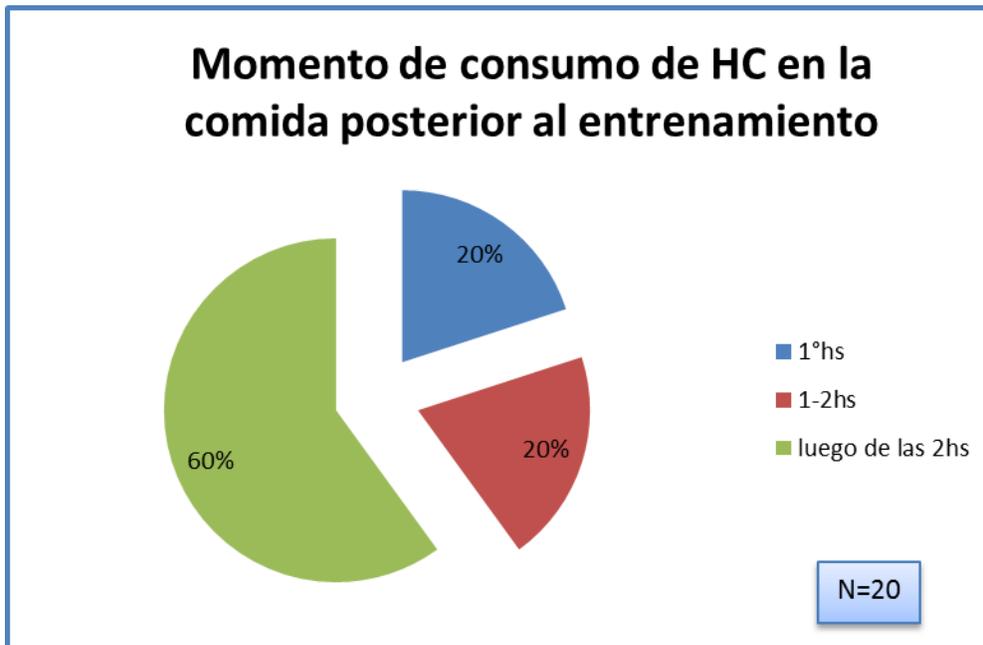
El 100% de los encuestados que consume HC en la comida previa al entrenamiento lo hacen hasta 4 horas antes del mismo.

6.4 Consumo de hidratos de carbono durante el entrenamiento:

Ninguno de los encuestados consume HC en ninguna de sus formas (gel, barra de cereal, bebida rehidratación, etcétera) durante el entrenamiento.

6.5 Consumo de hidratos de carbono en la comida posterior al entrenamiento:

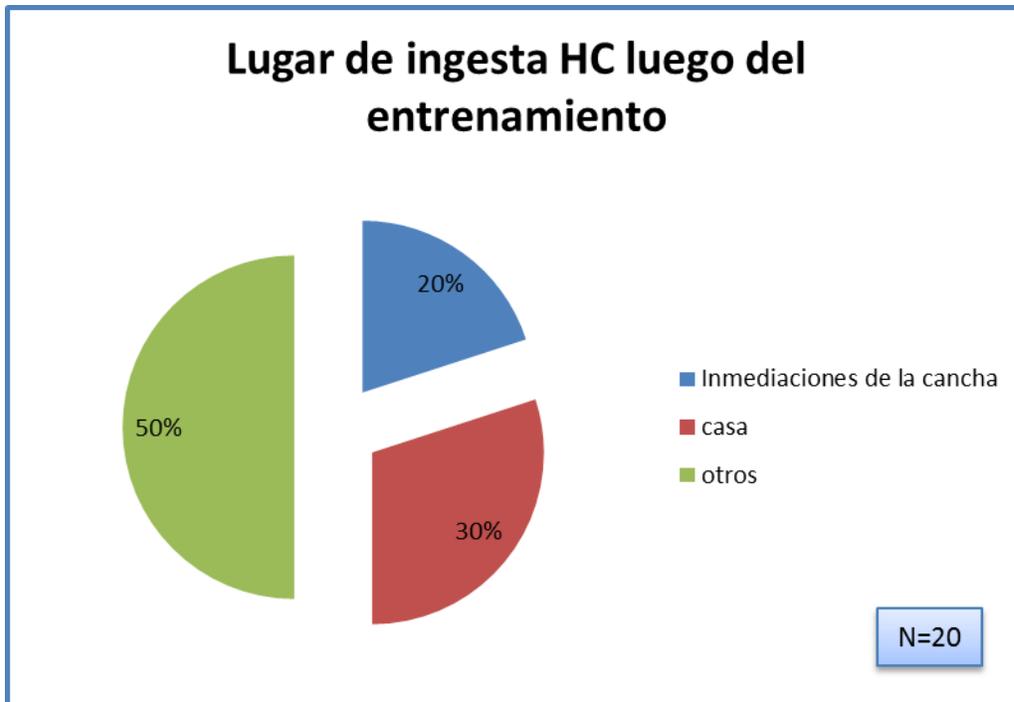
Gráfico 2.



La mayoría de los jugadores realiza la comida posterior al entrenamiento luego de las 2hs.

-Categorías (según el lugar de ingesta):

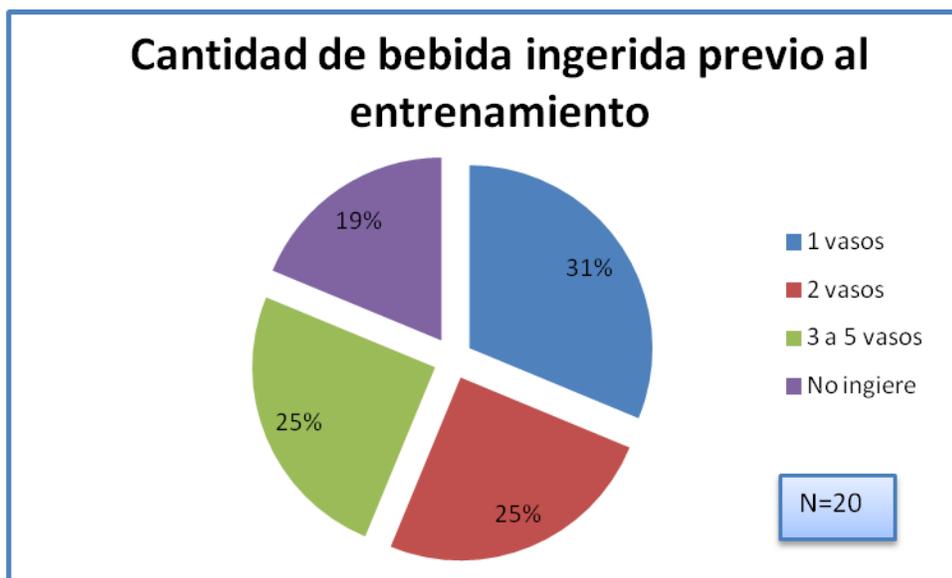
Gráfico 3.



En el 50% que incluye otros lugares de ingesta de HC, se destacan: la oficina donde trabajan o restaurantes.

6.6 Consumo de bebidas previo al inicio del entrenamiento:

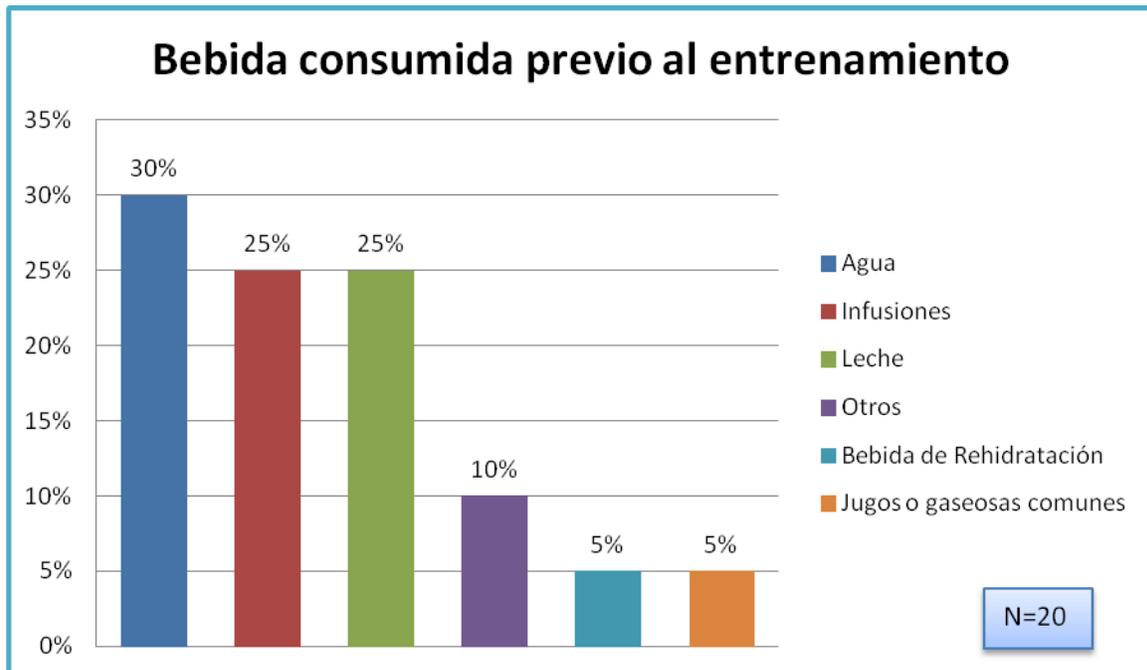
Gráfico 4.



La mitad de los jugadores ingiere dos vasos de líquido (500ml) o más antes del entrenamiento.

-Según bebida de elección:

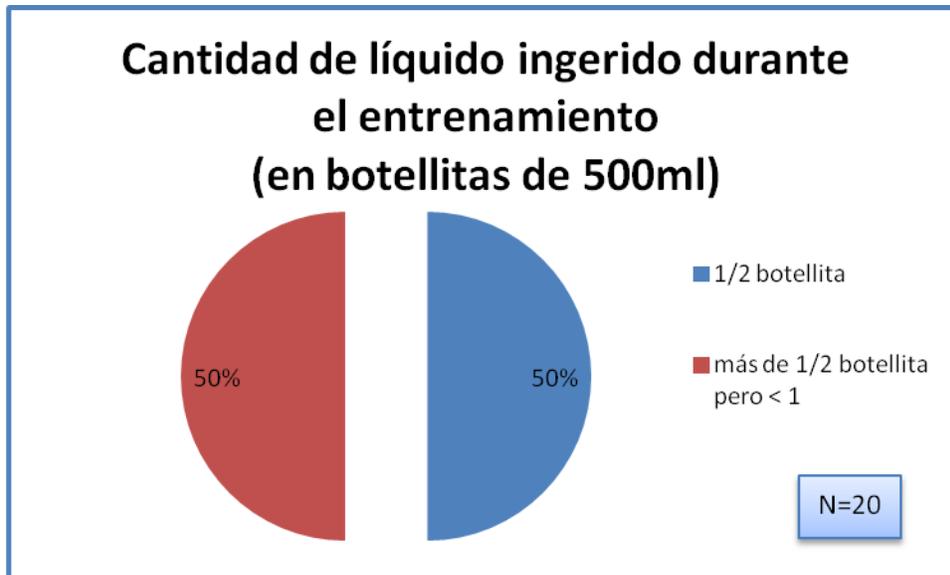
Gráfico 5.



La bebida ingerida que más se destaca previo al inicio del entrenamiento fue: el agua, y en segundo término, la leche y las infusiones.

6.7 Consumo de bebidas durante el entrenamiento

Gráfico 6.



Ningún jugador tomó los 500ml de la botellita que les fueron entregados durante el entrenamiento.

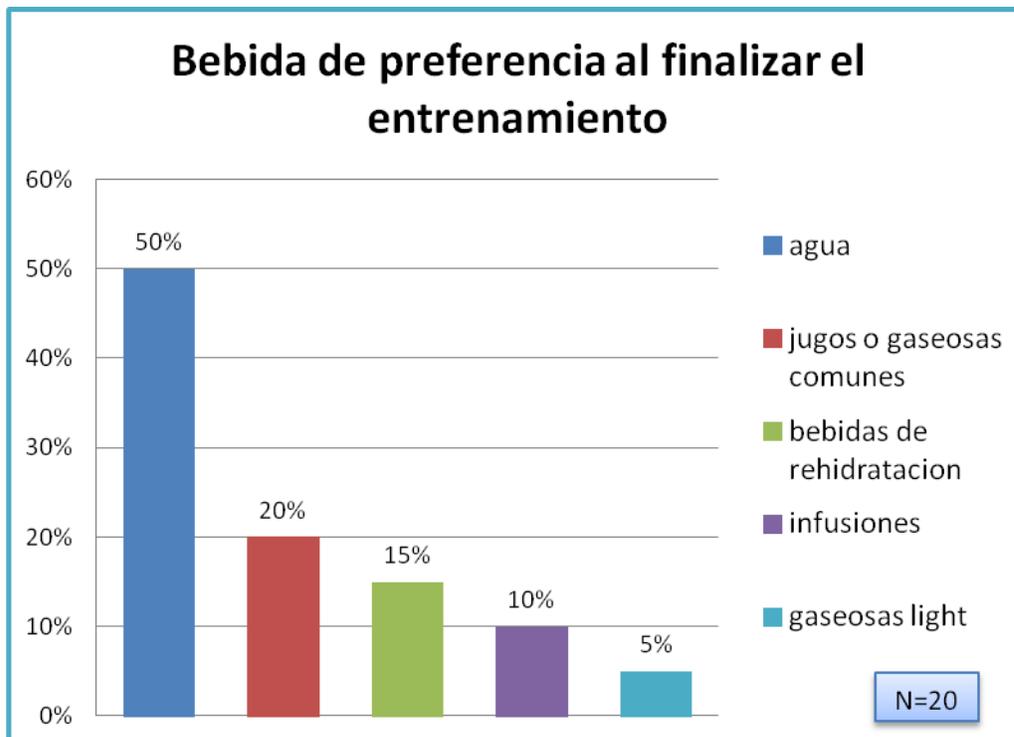
6.8 Consumo de bebidas una vez finalizado el entrenamiento

-Según cantidad ingerida:

Todos los jugadores encuestados ingieren entre 3 y 5 vasos de líquido (entre 750-1250ml) una vez finalizado el entrenamiento.

-Según bebida de elección:

Gráfico 7.



La bebida de mayor elección fue el agua, luego los jugos o gaseosas comunes, y en menor medida bebidas de rehidratación, infusiones o gaseosas light.

7. Conclusiones

A partir de los resultados de esta investigación podemos concluir:

Que en los jugadores encuestados no se corresponden las recomendaciones de consumo de HC para entrenamientos intensivos. Los mismos son inferiores a 8-10gr/kg/día. Aunque no se llegue a los números indicados, si el consumo habitual fuera rico en HC, sería suficiente para la recuperación del glucógeno muscular (11).

Al analizar el consumo de HC en la comida previa al entrenamiento se observó que la mayoría consume, y lo hace dentro del tiempo correcto. Estos aspectos son de suma importancia ya que aparte de lo ya citado sobre el consumo de HC previo al entrenamiento, también lo es por ser la primera comida del día. Sin embargo, el 20% (4/20) de los jugadores no ingiere nada antes de entrenar. Situación que debiera ser tomada en cuenta por ser deportistas de alto rendimiento, ya que la repleción de glucógeno puede ser grave en condiciones de ayuno (10).

Por la duración del entrenamiento (2,30hs) los jugadores deberían consumir HC durante el mismo, circunstancia no observada en este estudio.

Sólo el 40% de los jugadores consumió HC dentro de las 2hs posteriores al entrenamiento. Sería interesante que se cumpla dentro de todo el plantel para la optimización de la resíntesis de glucógeno.

Solamente el 50% de los jugadores cumple con la recomendación de ingerir 500ml o más de líquido previo al ejercicio.

Para hablar de una adecuada cantidad de líquido ingerido durante el entrenamiento deberíamos conocer cual es la pérdida de la misma a través del sudor por medio del pesaje corporal antes y después del entrenamiento.

Con respecto a la ingesta de líquidos posterior al entrenamiento, se observa que el 50% consume agua, lo que según lo que se aconseja no sería la mejor forma de rehidratarse, ya que suprime la sed, aumenta la producción de orina y disminuye la osmolaridad plasmática. Para optimizar la hidratación se sugiere el consumo de alguna bebida que aporte sodio e HC.

La hidratación posterior al entrenamiento debiera calcularse como el 150% de la pérdida de peso. La misma no fue calculada para la hidratación de los jugadores por lo que su ingesta aunque pareciera estar bien, no podría cuantificarse con certeza.

En investigaciones futuras se podrían hacer registros alimentarios de más de un día para verificar los resultados obtenidos en esta investigación, ya que de esa manera se obtendrían datos más precisos. Por otro lado, también, podría ser de gran utilidad realizar un pesaje a los jugadores antes y después del entrenamiento para observar y analizar su hidratación. Como así también, considerar factores térmicos ambientales a la hora de las planificaciones y recomendaciones hídricas para el entrenamiento.

Dado que los resultados obtenidos no son los óptimos con respecto a los estudios que fueron tenidos en cuenta en la realización del marco teórico de esta investigación, se afirma la importancia del nutricionista a la hora de planificar qué, cómo y cuándo deben comer y beber los deportistas para de esta manera maximizar los resultados.

Bibliografía

- 1- Beach Soccer Worldwide. The history of beach soccer [Sede Web]. Barcelona, España. [Citado el 25 de Mayo de 2012]. Disponible en:
<http://www.beachsoccer.com/sport?section=history>

- 2- Beach Soccer Restelo. Historia do futebol de Praia [Sede Web]. [Citado el 25 de Mayo de 2012]. Disponible en: <http://beachsoccerrestelo.wordpress.com/futebol-de-praia/historia-do-futebol-de-praia/>

- 3- Castellano J, Casamichana D. Heart rate and motion analysis by GPS in beach soccer. Journal of Sports Science and Medicine; 2010; 9, 98-103

- 4- Asociación del Fútbol Argentino. Fútbol Playa. Historia. [Sede Web]. [Citado el 25 de Mayo de 2012]. Disponible en:
http://www.afa.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=7835&Itemid=229

- 5- Beach Soccer Worldwide. Rules and refereeing [Sede Web]. Barcelona, España. [Citado el 25 de Mayo de 2012] Disponible en: <http://www.beachsoccer.com/sport?section=rules>

- 6- Deportes Acíclicos. [Sede Web] Buenos Aires: Instituto Superior de Deportes; 2009 [Citado el 25 de Mayo de 2012]. Argemi R, Mouche M, Lavayén E. Disponible en: <http://www.isde.com.ar/ojs/index.php/isdesportsmagazine/article/viewFile/31/40>

- 7- Impellizzeri F M, Rampinini E, Castagna C, Martino F, Fiorini S, Wisloff U. Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. Br J Sports Med; 2008; 42:42-46

- 8- Onzari M. Alimentación y Deporte: Guía Práctica. 1ª ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2010.

- 9- Francisco MC, Peretti AL, Ruggia A. Ingesta Energética, Proteica, de hidratos de carbono y líquidos en futbolistas profesionales durante el entrenamiento. [Monografía en internet]. Buenos Aires [Citado el 25 de Mayo de 2012]. Disponible en: <http://www.futbolrendimiento.com.ar/Download/Ingesta.pdf>
- 10- Maehlum S, Hermansen L. Muscle glycogen concentration during recovery after prolonged severe exercise in fasting subjects. Scand J Clin Lab Invest; 1978 Oct; 38(6):557-60.
- 11- Burke LM, Cox GR, Culmings NK, Desbrow B. Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? Sports Med; 2001; 31(4):267-99.
- 12- Balsom PD, Wood K, Olsson P, Ekblom B. Carbohydrate intake and multiple sprint sports: with special reference to football (soccer). Department of Physiology and Pharmacology, Karolinska Institute. Stockholm. Int J Sports Med; 1999; Jan; 20(1):48-52.
- 13- Onzari, M. Fundamentos de Nutrición en el deporte. 1ª edición. Buenos Aires: El Ateneo; 2008.
- 14- Burke LM. Nutrición. En: Sherry E, Wilson SF. Manual Oxford de Medicina Deportiva. Ed. Paidotribo; 2002; p. 441-442.
- 15- Maughan RJ, Watson P, Evans GH, Broad N, Shirreffs SM. Water balance and salt losses in competitive football. Int J Sport Nutr Exerc Metab.; 2007 Dec; 17(6):583-94.
- 16- Da Silva RP, Mündel T, Natali AJ, Bara Filho MG, Alfenas RC, Lima JR, Belfort FG, Lopes PR, Marins JC. Pre-game hydration status, sweat loss, and fluid intake in elite Brazilian young male soccer players during competition. J Sports Sci; 2012; 30(1):37-42.

- 17- Hawley JA, Dennis SC, Noakes TD. Carbohydrate, fluid, and electrolyte requirements of the soccer player: a review. *Int J Sport Nutr*; 1994 Sep; 4(3):221-36.
- 18- Von Duvillard SP, Braun WA, Markofski M, Beneke R, Leithäuser R. Fluids and hydration in prolonged endurance performance. *Nutrition*. 2004 Jul-Aug; 20(7-8):651-6.
- 19- Maughan RJ, Merson SJ, Broad NP, Shirreffs SM. Fluid and electrolyte intake and loss in elite soccer players during training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab. School of Sport and Exercise Sciences at Loughborough University, Leicestershire, UK*; 2004 Jun; 14(3):333-46.
- 20- Maughan RJ, Shirreffs SM. Dehydration and rehydration in competitive Sport. *Scand J Med Sci Sports*; 2010 Oct; 20 Suppl 3:40-7.
- 21- Solera Herrera A. Efectos de la deshidratación y la rehidratación en la efectividad del tiro libre de baloncesto. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud. Escuela de Educación Física y Deportes Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica*; 2003; 3: 1

Anexos

Consentimiento informado

Sres. Jugadores del Seleccionado Argentino de Futbol Playa:

Mi nombre es Florencia Cammi y me encuentro realizando el trabajo final integrador de la Licenciatura en nutrición, en la Universidad Isalud. El propósito del presente trabajo es realizar una descripción sobre como es el consumo de hidratos de carbono y la hidratación en éste equipo.

Es por eso que lo convoco para participar en este estudio, que consiste en realizar un registro alimentario y una encuesta que se encuentran en las siguientes hojas.

Su participación no es obligatoria, y su no participación no implicará ningún perjuicio.

Las encuestas son anónimas, y usted puede abandonar el estudio si así lo desea. Toda la información será confidencial, y en la encuesta que le realizaremos no se identificará el nombre de ustedes.

Le solicitamos que de estar de acuerdo, luego de haber leído detenidamente lo anterior y habiéndolo comprendido, firmar al pie:

He comprendido la explicación recibida sobre el estudio que se está llevando a cabo.

.....

Firma

(8)

Registro día de entrenamiento

Ficha Jugador				
N° jugador		Fecha		
Edad		Peso (kg)		
		Talla (m)		
	Hora	Lugar	Alimentos	Porciones
Desayuno				
Almuerzo				
Merienda				
Cena				
Colaciones				
Comentarios/ observaciones				

Encuesta sobre bebidas consumidas un día de entrenamiento													
(Marque con una cruz (x) la opción que desea señalar)													
Cantidad y Tipo de bebida	Antes				Durante				Después				
	(en vasos)				(de botellita)				(en vasos)				
	1	2	3	No	1	1	1	T	No	1	2	3	No
(ver aclaración de la cantidad en la opción "Durante")			a	toma	/	/	/	d	toma			a	toma
Agua													
Gatorade													
Powerade													
Gaseosas/jugos Comunes													
Gaseosas/ jugos light													
Bebidas Energizantes													
Bebidas Alcohólicas													
Infusiones (té, café, mate cocido, mate cebado, etc.)													
Leche													
Otros (aclarar bebida)													
¡Muchas gracias por la colaboración!													