



Facultad de
Ciencias de la Salud
y del Deporte - Huesca
Universidad Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Nutrición humana y dietética

Estudio del estado de hidratación en jóvenes futbolistas antes y después de intervención

Study of hydration level in young soccer players before and after intervention

Autor: Raúl Barea Fernández

Directora: Iva Marqués Lopes,

ÍNDICE

1	Resumen	4
2	Introducción	5
2.1	Agua y fisiología humana	5
2.2	Importancia del agua	6
2.3	Principales formas de consumo	6
2.4	Agua en el deporte.....	8
2.5	Deshidratación.....	10
2.6	El fútbol.....	13
3	Interés del trabajo realizado y otros trabajos similares	15
4	Objetivos	16
5	Método	17
5.1	Sujetos (Variables sociológicas)	17
5.2	Metodología del estudio	17
5.3	Variables estudiadas	19
5.4	Análisis estadístico	20
6	Resultados	21
6.1	Variables de composición corporal:.....	21
6.2	Variables cuantitativas relacionadas con la hidratación.....	22
6.3	Correlaciones entre las variables cuantitativas relacionadas con la hidratación	25
6.4	Cambios en hábitos alimenticios.....	26
7	Discusión	29
8	Fortalezas y debilidades	32
9	Futuras líneas de trabajo	33
10	Conclusiones	34
11	Agradecimientos	35
12	Referencias bibliográficas	36
13	Anexos	39
13.1	Anexo 1 Consentimiento padres de jugadores.	39
13.2	Anexo 2 Encuestas y escala de sed	40
	DATOS GENERALES	40
	TALLA, PESO Y BIOIMPEDANCIA	40
	ESCALA DE SED.....	41
	CUESTIONARIOS	42
	RECUERDO 24 h.	44
	DENSIDAD DE ORINA	44
13.3	Anexo 3: Folleto-Resumen otorgado al final de las charlas.....	45

1 Resumen

La hidratación en el deporte es un factor clave tanto en el rendimiento del mismo como en la prevención de lesiones. Una inadecuada hidratación produce cefaleas, irritabilidad, escaso rendimiento deportivo y una reducida función cognitiva, tanto en los niños como en los adultos. Según diferentes estudios realizados en población juvenil, el consumo de agua y el nivel de hidratación no es el adecuado. Por ello, el objetivo de este trabajo fue el diseño y la implantación de una serie de actividades para aumentar y consolidar una hidratación adecuada en jóvenes futbolistas, ya que esta edad puede ser un momento proclive para consolidar este hábito. Para ello, se ha llevado a cabo una serie de actividades formativas durante 4 meses destinadas a aumentar el consumo de agua en una muestra de jóvenes futbolistas de la categoría Cadete. Se estudiarán diferentes variables antes y después de la intervención: ingesta de agua y otros líquidos mediante encuestas dietéticas (recuerdos y registros pesados de 24 horas), frecuencia de consumo de ciertos alimentos (cuestionario de frecuencia de consumo cualitativo), medidas de composición corporal mediante antropometría e impedancia bioeléctrica, medidas de la densidad de orina y escalas de sed. Tras la intervención se ha obtenido una disminución significativa de la densidad de la orina, una menor sensación de sed previa al entrenamiento. Del mismo modo, se apreció en los sujetos intervención una mejoría en los hábitos dietéticos (mayor consumo de fruta y frutos secos y un menor consumo de productos ultra procesados).

El estudio ha resultado satisfactorio en determinados aspectos sobre hidratación e ingesta, pero sigue siendo necesaria un mayor hincapié en ello y ligeros matices en la intervención.

2 Introducción

2.1 Agua y fisiología humana

El agua, supone entre un 50 y un 70% del peso corporal según estado fisiológico-ambiental: Generalmente, un mayor porcentaje de grasa supone un menor porcentaje de agua como componente corporal siendo una relación inversamente proporcional. Los varones suelen tener un mayor porcentaje hídrico ya que normalmente presentan un menor porcentaje graso. En ambientes calurosos disminuye también el componente acuoso corporal. Por otro lado esa agua se divide en dos compartimentos, el líquido intracelular (LIC) y el líquido extracelular (LEC) (1).

Líquido intracelular

De forma básica, es el componente líquido que conforma el interior de las células lo que supone 2/3 del agua corporal.

Líquido extracelular

Se encuentra en el exterior de las células y en este caso también se divide en dos partes, el plasma que circula entre los vasos sanguíneos y por otro lado está el líquido intersticial que es un filtrado del plasma mediante los capilares, “baña” las células y se compone según el intercambio entre el plasma y el LIC siendo diferente según el tejido observado.

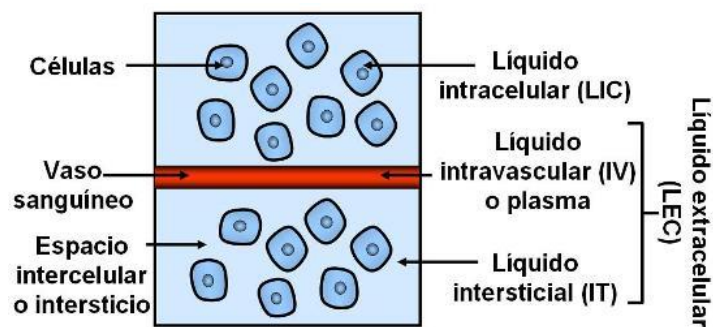


Figura 1. Compartimentos de los líquidos corporales (15).

Composición iónica de los compartimentos

Los diferentes compartimentos tienen una cantidad determinada de iones con importancia fisiológica, por ejemplo en el proceso de contracción muscular en el cual se emplean diferencias en la concentración de estos iones mediante mecanismos de transporte entre LIC y LEC (por ejemplo la bomba sodio-potasio). Estas concentraciones deben encontrarse en un estado de electro neutralidad, es decir, que exista la misma concentración de iones positivos (cationes) como iones negativos (aniones), además se encuentran en la misma concentración como solutos, es decir que también se encuentran en la misma osmolaridad (en torno a 290 mOsm/L) que se regula por el proceso de ósmosis.

Composición aproximada de los principales iones (1):

- LEC: el catión principal es el sodio (140 mEq/L) y los aniones son el cloro (105 mEq/L) y el bicarbonato (24 mEq/L).

LIC: el catión principal es el potasio (120 mEq/L) en este caso se electro neutraliza por proteínas y fosfatos orgánicos.

2.2 Importancia del agua

El agua se encuentra envuelta en una amplia variedad de procesos fisiológicos, como transporte de nutrientes, eliminación de residuos y regulación de la temperatura corporal, por lo que es reconocido que el mantenimiento de una adecuada hidratación ofrece beneficios para la salud (2).

Especialmente en ambientes calientes y durante la práctica de ejercicio físico, los niños parecen estar en mayor riesgo de deshidratación que los adultos (2). La menor capacidad de expresar la sensación de sed, el mecanismo de transpiración poco desarrollado y las mayores pérdidas de agua no renales debido a la mayor relación entre la superficie y su masa corporal, son algunos de los motivos para explicar la mayor vulnerabilidad de este grupo de población (2, 4)

Es posible que los niños en presencia de una inadecuada hidratación presenten un compromiso de la función cognitiva, en particular del estado de alerta y concentración (4). También promueve dolores de cabeza, irritabilidad, escaso rendimiento deportivo (5). Por eso los cambios en el estado de hidratación (EH), a lo largo del día, pueden afectar el rendimiento cognitivo con implicaciones en el éxito escolar y deportivo (5-8).

2.3 Principales formas de consumo

Estudios han tratado de valorar no solo el consumo de agua, sino que alimentos o fluidos son más comunes entre los niños y contribuyen a mantener o mejorar el estado de hidratación.

Alison Karina de Jesus et al. (9) Describen la contribución porcentual de cada grupo de alimentos para el total de agua ingerida en el día, por sexo en niños portugueses. Así, se verifica que el grupo de alimentos que más contribuyó a la ingestión de agua en los chicos y las niñas fue de los productos lácteos (23,8% y el 25,7%, respectivamente). En lo que se refiere a los refrigerantes, la

contribución al total de agua ingerida es del 12,9% en los jóvenes mientras que en las niñas es del 6,4%. En el caso del grupo de la fruta, en las chicas contribuye con el 8,8% mientras que en los varones la contribución es del 8,7% para el total de agua ingerida, en el día.

Ese mismo estudio, describe que comida del día aporta más en cuanto al estado de hidratación. Se encuentra que el almuerzo es la principal fuente de ingesta de agua (38,7%), seguido de la cena (28,4%) y del desayuno (12,5%). Por lo que se refiere a las tomas entre horas, la de la tarde contribuye con el 10,5% para la ingestión hídrica y la de la mañana 6,0%.

Y es que los alimentos, también van a tener su aporte en cuanto al estado de hidratación. Por ejemplo las frutas y los productos hortícolas, de ahí que se observe en niños con un mayor consumo de vegetales un estado de hidratación más óptimo que aquellos con un patrón alimentario peor (10). Otra razón para fomentar el consumo de una dieta basada en vegetales, tal y como refuerza el estudio.

Tabla 1: Contribución de diferentes alimentos y fluidos al agua ingerida. Extraída de: Alison Karina de Jesus et al. (9)

GRUPO DE ALIMENTOS	CONTRIBUTO PERCENTUAL PARA O TOTAL DE ÁGUA INGERIDA, NAS RAPARIGAS	CONTRIBUTO PERCENTUAL PARA O TOTAL DE ÁGUA INGERIDA, NOS RAPAZES
Água	17,0	11,5
Chás e infusões	0,5	0,7
Fruta	8,8	8,7
Hortícolas	1,0	0,8
Laticínios	25,7	23,8
Outros alimentos	18,5	17,8
Outras bebidas	0,2	0,3
Refrigerantes	6,4	12,9
Sopa	18,4	20,1
Sumos e néctares	4,7	4,4

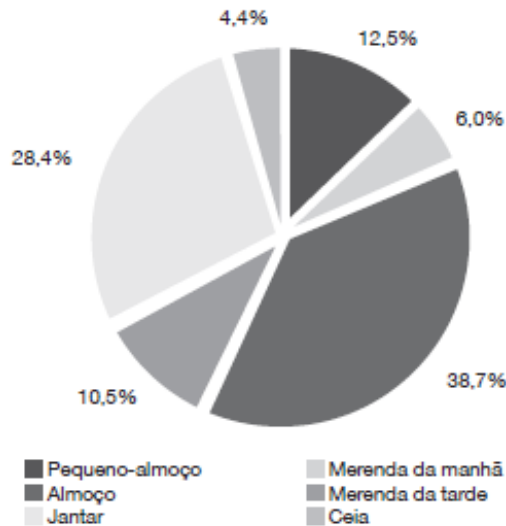


Figura 2: Porcentaje aportado por cada toma. Extraída de: Alison Karina de Jesus et al. (9)

2.4 Agua en el deporte

Para mantener el rendimiento deportivo donde hay un aumento de la temperatura corporal lo que se relaciona con la fatiga se activan una serie de mecanismos adaptativos, similares a los empleados en ambientes cálidos que provocan también un calentamiento, para asegurar la correcta funcionalidad fisiológica. Estas adaptaciones están relacionadas con el sistema cardiovascular, la capacidad termorreguladora del organismo y el agua.

Adaptaciones cardiovasculares-sanguíneas

Lee y Scott (1996) describieron una de las adaptaciones principales que sucedían en situaciones de esfuerzo o en temperaturas elevadas y es que la sangre se redistribuía siendo la piel una de las zonas más focalizadas en cuanto a flujo sanguíneo (11). *Hill y Campbell (1942)* demostraron que este proceso suponía una disminución de la tensión arterial y una disminución de la fatiga al enfriar el organismo por evaporación (11).

Como adaptaciones al calor importantes, tenemos la expansión del volumen plasmático, mantenimiento del balance de fluidos y mejora de la respuesta sudorativa.

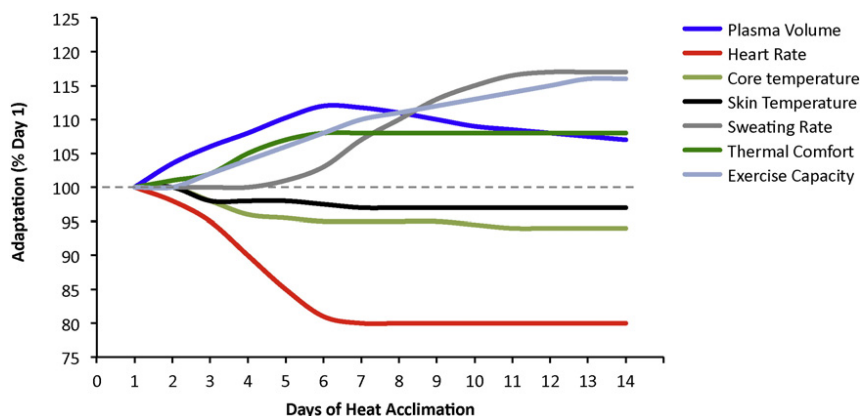


Figura 3. Adaptaciones al calor. Extraída de Julien D. Périard, Gavin J.S. Travers, Sébastien Racinais, Michael N. Sawka. (11).

Se observa que durante las adaptaciones, aumenta el volumen plasmático, hay una mayor capacidad de sudoración y una disminución del ritmo cardíaco, de la temperatura central y de la piel y por ello una mayor capacidad de realizar esfuerzo. Tanto el volumen plasmático como la capacidad sudorativa están relacionadas con el estatus de hidratación del sujeto, cobrando importancia el agua.

Ese volumen plasmático aumenta como adaptación, en la que incrementa 2-3 litros la cantidad de agua corporal (en torno a un 5-7%) y esto se corresponde con cambios en el ritmo cardíaco

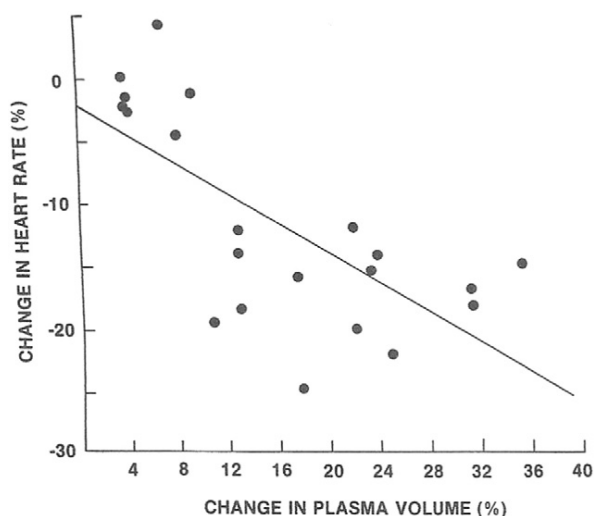


Figura 4. Relación inversa entre el volumen plasmático y el ritmo cardíaco. Extraída de Julien D. Périard, Gavin J.S. Travers, Sébastien Racinais, Michael N. Sawka. (11).

La tabla muestra que, a medida que aumenta el porcentaje del volumen plasmático se relaciona con una disminución del ritmo cardíaco. Es decir, existe una relación inversamente proporcional entre la expansión del volumen plasmático y el trabajo ejercido por el corazón para mantener una determinada actividad. Pero esta adaptación, si no se apoya ese aumento del porcentaje de agua corporal con una reposición de fluidos correcta, no va a surtir efecto en la mejora o mantenimiento del rendimiento.

Esta adaptación se explica de dos formas: Por un lado puede deberse a un aumento de aldosterona y vasopresina durante el ejercicio y por otro lado, por una mayor capacidad de retención del sodio (el sudor en sujetos entrenados contiene una menor cantidad de sodio) lo que supone un mantenimiento de la osmolaridad del LEC y así se mantiene o aumenta el agua en este compartimento.

Termorregulación y sudoración

El ser humano es un organismo homotermo, es decir, necesita mantener su temperatura en valores constantes. En situaciones de esfuerzo o en temperaturas ambientales elevadas donde la temperatura corporal puede aumentar, necesita activar mecanismos de disipación del calor para mantener ese estatus constante de temperatura central en la que los sistemas del organismo funcionan con normalidad.

Para ello emplea dos formas principalmente de disminución de la temperatura:

- Aumento del flujo sanguíneo en zonas cutáneas mediante vasodilatación. Esto supone una pérdida de calor ya que de esta forma distribuimos el calor a la zona más periférica del cuerpo humano, que es la piel, lo que lleva a una menor temperatura de la zona central y la pérdida de calor por conducción y convección con el ambiente.
- Sudoración. En la práctica deportiva, el organismo se esfuerza en la formación de sudor para enfriar el organismo por evaporación de este (1 litro de sudor evaporado supone en torno a 600 kcal perdidas). En sujetos entrenados la composición de agua del sudor aún es mayor, lo que demuestra la importancia de una correcta hidratación para mantener este sistema de refrigeración.

Con estas dos formas el ser humano mantiene su homeostasis en cuanto a temperatura alcanzada y como se observa, el agua juega un papel importante ya que el flujo sanguíneo a la piel podrá mantenerse teniendo en cuenta la expansión del volumen plasmático y el sudor es en gran parte agua.

2.5 Deshidratación

Descripción y tipos

La deshidratación es el estado fisiológico en el cual el organismo sufre una disminución del porcentaje de agua corporal. En general se valora un porcentaje por encima del 3% como estado de deshidratación, pero según individuo y situación (ambiental, práctica deportiva, etc.) antes de alcanzar ese porcentaje ya pueden existir signos de deshidratación.

En esta situación, se ven mermadas las adaptaciones descritas anteriormente: La capacidad de sudoración disminuirá ya que faltará componente hídrico para la formación de sudor, lo que provoca fatiga por aumento de temperatura. También el volumen plasmático mermara, influyendo negativamente en la refrigeración al no poder mantener el flujo a las zonas periféricas pero también supondrá un mayor trabajo cardíaco para mantener el rendimiento físico.

También supone otra serie de signos y síntomas derivados de la pérdida o disfunción de los minerales, como son contracturas o calambres (más leves) o los espasmos y descoordinación motora (más graves). Incluso el almacenamiento de glucógeno se verá mermado a medida que

avanza el porcentaje de pérdida de agua, ya que se almacena hidratado y necesita minerales como el potasio para su almacenamiento.

El tipo de deshidratación será en función de la composición de las pérdidas (13):

- Deshidratación isotónica: perdemos la misma cantidad de agua que electrolitos, siendo la forma más frecuente de deshidratación.
- Deshidratación hipertónica: hay mayor pérdida de agua. Es menos frecuente pero puede darse en deportistas con un mal hábito hídrico, ya que la solución pasa por la ingesta de agua sin un añadido electrolítico.
- Deshidratación hipotónica: al contrario, se pierde más contenido mineral siendo más complicado de darse ya que es en casos de esfuerzos muy intensos.

Pérdidas de líquidos corporales

La forma más conocida de perder agua es la orina, pero perdemos agua mediante otros mecanismos menos conocidos

- Orina: es la principal forma de eliminar agua (y solutos, como pueden ser compuestos tóxicos) del organismo por eso es la principal vía de pérdidas sobretodo en sujetos sedentarios.
- Sudor: es muy variable ya que está sujeta tanto al nivel de actividad física, la temperatura del ambiente, como al propio sujeto.
- Vía fecal: también las heces están compuestas por agua, por lo que también supone una forma de pérdida de líquidos corporales. Pero en comparación con las anteriores no destaca en cuanto a cantidad.
- Pérdidas insensibles: no se tienen tan en cuenta ya que es una forma inconsciente, y no por ello menos importantes, por la cual el organismo trata de hidratar las capas superficiales de la piel para una correcta funcionalidad, mediante difusión a través de la piel.
- Pérdidas respiratorias: también pueden denominarse insensibles, ya que tampoco suceden de forma consciente. Tiene lugar en la ventilación pulmonar, por eso aumenta a medida que realizamos una actividad.

Tabla 2. Estimación de pérdidas hídricas

Referencia	Fuente	Pérdidas (cc)
Hoyt & Honig, 1996	Pérdidas respiratorias	- 250 - 350
Adolf, 1947	Pérdidas urinarias	- 500 - 1.000
Newburgh et al., 1930	Pérdidas fecales	- 100 - 200
Kuno, 1956	Pérdidas inconscientes	- 450 - 1.900
Hoyt & Honig, 1996	Producción metabólica	

Grado de deshidratación y problemas asociados

La *Federación Española de Medicina del Deporte*, lanzó un consenso (14) en el cual se valoran los diferentes problemas achacados al grado de deshidratación que se encuentran a medida que el deportista pierde fluidos.

A medida que avanza el grado de pérdida hídrica corporal, van sucediendo una serie de síntomas diferentes:

- En torno al 2% en teoría ya aparece la sed que es un estímulo suficiente pero la sensación de sed varía entre individuos tanto en su hábito como en su situación fisiológica o ambiental. Además en este porcentaje mínimo ya se ve afectada la capacidad termorreguladora, lo que a nivel cotidiano no resulta un grave problema pero a nivel de rendimiento físico sobre todo en la élite deportiva puede influir en la competición.
- En un 3% la capacidad de esfuerzo disminuye, aparecen calambres y mareos y el riesgo de lipotimia está aumentado. La temperatura corporal puede alcanzar los 38°C en este rango.
- 4-6% aparecen contracturas, cefaleas y la imposibilidad de esfuerzo muscular. Pueden alcanzarse temperaturas de 39°C.
- 7-10% las contracturas alcanzan grados de gravedad, aparecen parestesias descoordinación motora y espasmos. El riesgo de posible fallo orgánico y golpe de calor aumenta.
- A partir del 10% se pone en juego la salud. Incluso pueden aparecer delirios, imposibilidad de tragar y a medida que avanza el grado de deshidratación, el golpe de calor es cada vez más probable y en casos extremos, puede conllevar la muerte.

En la práctica deportiva, un mínimo porcentaje de deshidratación mínimo ya merma el rendimiento apareciendo muestras de fatiga con mayor rapidez al fallar los sistemas de refrigeración y aumentar el trabajo cardíaco debido a la dificultad de aumentar el volumen plasmático. Por ello es interesante que el deportista comprenda la necesidad de llegar a la

“Calambres” en el deportista. Una lesión muy común

Cardero Durán M.A. (19) recoge en su artículo las lesiones más típicas que se dan en el mundo del deporte y una de ellas son los “calambres musculares” achacados a una pérdida de minerales durante el ejercicio o clima cálido.

“Calambres musculares” es una forma de expresar un tipo de lesión que es muy común en el deportista. Se da durante la relajación de las fibras musculares y es que básicamente no pueden relajarse lo que provoca una contracción excesiva y sostenida por un déficit de minerales para producir una correcta contracción y relajación de las fibras (potasio, magnesio, calcio...)

El déficit de estos minerales es fácil que suceda en casos de hidratación disminuida. Por tanto es importante que el deportista habitúe una correcta hidratación, entre otras cosas para evitar esta molesta y frecuente lesión. También pueden relacionarse con la aparición de contracturas.

Por otro lado, existen lesiones en las que la hidratación de forma indirecta puede influir como pueden ser en problemas con articulaciones, ya que el líquido sinovial que las lubrica tiene en parte un componente hídrico.

2.6 El fútbol

Louise Burke, dedicó gran parte de su tiempo en estudiar diferentes deportes y deportistas, para conocer más sobre sus hábitos, sus peculiaridades que pueden afectar a aspectos nutricionales, etc. para ayudar en la labor del dietista-nutricionista de los diferentes clubs. Y uno de esos deportes es el fútbol.

Características del deporte

El fútbol es un deporte que conforma dos equipos de 11 jugadores que, como los deportes de equipo y raqueta en general, se caracteriza por combinar actividades de elevada intensidad, anaeróbicos (sprint, saltos,...) con otros de baja intensidad, aeróbicos (caminar, trotar,...)

Un partido de fútbol consta de 90 minutos de juego, divididos en dos partes de 45 minutos por un descanso de 15 que puede aprovecharse para realizar reposiciones hídricas y de nutrientes. También existen momentos en los que el partido se ve parado debido a cambios de jugadores (se permiten 3 por equipo). Además en la actualidad se permite un pequeño descanso para hidratarse cuando la temperatura ambiental es elevada en momentos de la temporada cercanos al verano.

Por otro lado es importante destacar que existen muchas diferencias dentro del propio deporte según la posición y rol que desempeña el jugador en el equipo. Es muy diferente el gasto energético e incluso la intensidad predominante durante el partido. Por ejemplo un delantero suele combinar más momentos de intensidad elevada y un defensa predomina momentos de intensidad moderada.

Estilo de vida asociado al futbolista y problemas nutricionales típicos

El futbolista, incluso a nivel semiprofesional-amateur, suele verse en un estilo de vida agitado ya que debe mantener dentro de su horario laboral o de estudios el tiempo de entrenamiento y de partidos junto con desplazamientos. A medida que aumenta el nivel, aumenta la carga de partidos (y la distancia para jugarlos) y de entrenamientos, por tanto pese a dedicar su vida profesional a practicar el deporte, no deja de ser un estilo de vida agitado.

Esta cultura asociada al futbolista, repercute de gran manera en la alimentación pudiendo ser poco adecuada tanto para el propio rendimiento deportivo como para su vida cotidiana.

Por otro lado es un deporte que diferencia mucho la temporada competitiva de la no competitiva. En este periodo no competitivo es usual observar que al tener una alimentación no adecuada, aumenten de peso y deban aprovechar la pretemporada para volver a un peso que les permita jugar cómodamente.

- Conocimientos sobre nutrición escasos: por lo general se presta poca atención tanto el propio jugador como el club que milita, lo que lleva a realizar malas decisiones nutricionales, lo que suele decantar el aumento de consumo de alimentos y bebidas insanos y que además conlleva fluctuaciones de peso según momento del año. También este hecho lleva a la posibilidad de confiar en dietas inadecuadas o ser objetivo de productos procesados que no aportan ningún beneficio.
- Desplazamientos para llevar a cabo el partido: esto provoca confusión a la hora de realizar las comidas que puede necesitar para una práctica eficiente del deporte, es decir, la pauta alimentaria en torno a la competición es ineficiente.
- Hábito de hidratación inadecuado: no se atiende la necesidad hídrica que requiere un deporte como el fútbol lo que puede mermar el rendimiento y poner la salud en juego. Además, a esto se le suma la falta de información acerca de que bebidas pueden aportar realmente beneficios al rendimiento e incluso “despreciar” el agua como base de la hidratación.
- Exceso de azúcares simples: además del consumo elevado típico en la población, el futbolista (al igual que otro tipo de deportistas) tiene la falsa creencia de que alimentos ultra procesados (como por ejemplo refrescos azucarados o repostería industrial) son beneficiosos para la actividad física al tener esa cantidad elevada de azúcar y energía.
- Escaso consumo de grupos de alimentos interesantes para el deportista: se puede decir que grupos alimentarios como la fruta o los frutos secos pueden ser beneficiosos para la práctica deportiva por su composición nutricional y son realmente poco consumidos entre los jugadores.

- Ingesta excesiva e incluso habitual de alcohol: podemos encontrar incluso entre los más jóvenes un elevado consumo de alcohol o encontrarlo como algo habitual. Además es común el festejo de victorias con alcohol.

Pueden existir otros problemas nutricionales que junto a estos serían fácilmente evitables al instaurar la educación nutricional entre los deportistas gracias a la inclusión del dietista-nutricionista dentro de los clubs deportivos.

3 Interés del trabajo realizado y otros trabajos similares

Teniendo en cuenta los problemas típicos que nos encontramos en clubs de fútbol, incluso en equipos de corta edad, sería interesante trabajar aspectos importantes para el desempeño deportivo en cuanto a nutrición en equipos de fútbol base para tratar de que instauren hábitos que van a servir tanto para su práctica deportiva en general, como su salud a lo largo de su vida. Aprovechando las prácticas tuteladas en el C.D. Peñas Oscenses y la gran colaboración del club, director deportivo y entrenador del equipo de la categoría cadete A, sin olvidar el consentimiento de los padres; junto a la tutora Iva Marqués, surgió la idea de poner en marcha una intervención en la cual se tratan temas de nutrición deportiva básicos como son la hidratación y su importancia en el deportista, pero sin dejar de lado la importancia del aumento del consumo de fruta y frutos secos y el desplazamiento de productos procesados, incluyendo una serie de pruebas y encuestas para observar si las variables observadas al inicio del estudio han mejorado respecto al final.

Teniendo en cuenta que puede ser beneficioso a nivel de salud pública el hecho de instaurar o mejorar en estos aspectos importantes desde la edad temprana y logren habituarlo para su día a día incluso cuando sean adultos, puede ser de relevancia e importante trabajar en intervenciones como este estudio. Por ello otros estudios o intervenciones han sido dirigidos a conseguir objetivos similares al nuestro.

Desde la *Federación Española de Medicina del Deporte*, se ha puesto en valor la necesidad de divulgar unas pautas correctas de hidratación mediante un consenso que es útil para cualquier deportista (14). De forma similar *La Academia de Nutrición y dietética de Canadá* y el *Colegio Americano de Medicina deportiva*, acogen un su posicionamiento acerca de diferentes pautas en cuanto a la nutrición para el deportista (21).

Destacar los trabajos publicados en el Acta portuguesa de Nutrición, que buscan esclarecer la hidratación en los niños portugueses no solo la cantidad o como es su estatus de hidratación, sino cuales son las fuentes de hidratación entre los niños, valorando el consumo no solo de agua, sino de otros líquidos y alimentos que tienen efecto en ese estatus. (9,22).

4 Objetivos

En este trabajo se ha procurado mejorar el hábito hídrico de los jugadores, concretamente en el momento previo a la competición o entrenamiento. Pero también aumentar el consumo de alimentos como la fruta (que tendrá también repercusión en la hidratación por su alto contenido de agua) y frutos secos por su contenido en minerales, que pensamos que por su contenido son interesantes para la práctica deportiva y el día a día; mientras disminuyen el consumo de productos ultra procesados como son la bollería o snacks y bebidas azucaradas.

- **Objetivo principal:**
 - Promover el consumo de agua previo a la práctica deportiva mediante una intervención educativa constituida por diferentes actividades en una muestra de jóvenes futbolistas de la Categoría Cadete, estudiando variables relacionadas con la hidratación antes y después de la intervención.
- **Objetivos secundarios:**
 - Concienciar sobre la importancia de un correcto estado de hidratación para un adecuado rendimiento físico y cognitivo.
 - Fomentar pautas de alimentación saludable relativas al aumento del consumo de alimentos con interés para la práctica deportiva como la fruta y los frutos secos y a la disminución del consumo de productos procesados.

5 Método

Se ha realizado un estudio de intervención durante 6 meses sobre jóvenes futbolistas.

5.1 Sujetos (Variables sociológicas)

La muestra es el equipo de categoría cadete (A) del Club Deportivo Peñas Oscenses de Huesca, que se compone de 21 jugadores varones de entre 14 y 15 años. Todos llevan un estilo de vida similar, en el que se incluyen los estudios secundarios obligatorios.

En el momento del estudio se encontraban a mitad de temporada (diciembre) y a finales (mayo) entrenando 3 días a la semana y un partido el fin de semana.

Como criterio de exclusión se valoraba la negación en cuanto a participación del estudio o la no obtención del consentimiento informado por parte de los padres, pero todos aceptaron incluirse en él. (Ver Anexo 1 consentimiento informado)

5.2 Metodología del estudio

El estudio trata de valorar si una serie de sesiones educativas sobre hidratación y nutrición en el deporte, podrían surtir efecto sobre una serie de variables relacionadas con la hidratación, antes de iniciar la intervención y al final de esta.

El estudio ha constado de 3 fases:

- La primera, en diciembre se realizaron las primeras mediciones de las variables estudiadas y descritas posteriormente. Obtuvimos una serie de resultados que describió a la población escogida, en cuanto a las variables de interés.
- La segunda, básicamente es la intervención en sí misma la cual trata de mejorar aspectos relacionados con la nutrición aplicada al deporte mediante una serie de sesiones educativas. Sobre todo incide en la hidratación para el correcto desempeño deportivo, pero también busca aumentar el consumo de fruta y frutos secos que son beneficiosos por su composición tanto para la salud como para el rendimiento y disminuir el consumo de productos procesados como las bebidas azucaradas y la bollería.
- Tercera y final, se repitieron las mediciones realizadas en la primera fase y se valoró la eficacia de la intervención según los resultados.

Fase INICIAL (mediciones) Mes: DICIEMBRE
<ul style="list-style-type: none">• Composición corporal• Encuestas hábitos ingesta• Recuerdo ingesta hídrica• Densitometría orina• Escala de sed



Fase “INTERVENTIVA” Meses: FEBRERO, MARZO y ABRIL
<ul style="list-style-type: none">• Hidratación (importancia)• Hidratación en torno a la competición• Consumo de fruta y frutos secos• Perjuicios de consumir productos procesados• Charla final con folleto resumen



Fase FINAL (mediciones) Mes: MAYO
<ul style="list-style-type: none">• Composición corporal• Encuestas hábitos ingesta• Recuerdo ingesta hídrica• Densitometría orina• Escala de sed

Figura 2. Descripción de las fases del estudio.

5.3 Variables estudiadas

- a) **Composición corporal:** queremos saber si ha variado al final de la intervención la composición corporal. Para ello se ha empleado el aparato de medición Tanita C300, que emplea la Bioimpedancia eléctrica. Las mediciones se han realizado con el sujeto en ropa interior, después de haber orinado y justo antes del pasar al entrenamiento.



Figura 3. Aparato Tanita C300 empleado (17).

- **Encuestas dietéticas cualitativas sobre hábitos de ingesta:** se valora la frecuencia de ingesta de grupos de alimentos interesantes para una dieta equilibrada y para el desempeño deportivo, como son la fruta y los frutos secos. También se valora (negativamente) el consumo de productos procesados perjudiciales (bebidas azucaradas, bollería industria,...).
- **Encuestas dietéticas cuantitativas sobre el consumo de agua y otros líquidos:** Recuerdos de la ingesta hídrica antes del entrenamiento: cuantificamos la cantidad de líquidos ingeridos desde que se levantan hasta que inician el entrenamiento y escala de sed.
(Anexo 2)
- **Densitometría de orina:**
La densidad de orina fue determinada (por triplicado) a partir de una muestra de orina, inmediatamente luego de su obtención. Para recolectar la muestra de orina se solicitó a cada jugador abrir el recipiente (i.e., 100 c.c., limpio y seco) de recolección únicamente al momento de introducir la orina en el (la cual debía provenir del segundo chorro), para luego cerrarlo inmediatamente, reduciendo así la contaminación de la muestra. Para evaluar la densidad de orina se emplearon tiras reactivas One+ Step DUS 10 (figura 4).



Figura 4. One+ Step DUS 10 (tiras reactivas empleadas) (18)

A continuación se expone un resumen de las variables estudiadas:

Tabla 2: Resumen de las variables estudiadas al inicio y fin del estudio.

ANTROPOMETRÍA	HIDRATACIÓN	INGESTA
<ul style="list-style-type: none"> • Peso • Masa Grasa • Masa Muscular • IMC • Agua corporal 	<ul style="list-style-type: none"> • Líquidos ingeridos antes (total) • Agua ingerida • Líquido no agua • Fruta consumida • Densidad orina • Escala de sed 	<ul style="list-style-type: none"> • Fruta • Frutos secos • Productos procesados • Refrescos

5.4 Análisis estadístico

Tras la comprobación de la normalidad de la muestra mediante el test de Kolmorov smirnov, Se realizó estadística descriptiva para conocer las características generales de los sujetos de la muestra. Se aporta tablas de distribución de frecuencias para las variables categóricas e indicadores de tendencia central (media) y de dispersión para las cuantitativas (desviación típica).

Se realizaron pruebas t de Student para muestras relacionadas y comparaciones de proporciones: test de Chi al cuadrado. Adicionalmente se empleó la correlación de Pearson cuando ambas variables estén recogidas en la escala de medida cuantitativa. El umbral de significación estadística fue el habitual del 5% ($p < 0,05$). Se empleó el paquete estadístico SPSS.

6 Resultados

El estudio trata de valorar una intervención aplicada al equipo de jóvenes futbolistas integrantes del equipo de la categoría cadete A del C.D. Peñas Oscenses que buscaba mejorar ciertos aspectos de la alimentación del deportista como son: Hidratación, aumento de consumo de fruta (que también tendrá efecto sobre la hidratación) y frutos secos y el descenso del consumo de productos ultra procesados como son la bollería y los snacks.

6.1 Variables de composición corporal:

Es un grupo bastante homogéneo ya que están agrupados por edad y rendimiento deportivo y son todos ellos varones. Por lo que no hay una gran diferencia en cuanto a composición corporal entre ellos, al igual que el cambio que sucede desde diciembre hasta mayo, fases en las que se realizan las dos mediciones, es similar.

Tabla 3: Variables antropométricas al inicio y al final

<i>Variables antropométricas</i>	Media INICIAL	Media FINAL	Valor P*
Peso (kg)	62,8 (7,2)	64,6 (6,9)	<0,05
Masa grasa (kg)	9,1 (3,0)	8,2(2,7)	<0,05
Masa muscular (kg)	53,6 (4,8)	56,4 (4,8)	<0,05
IMC (%)	14,3 (3,5)	12,5 (3,1)	<0,05
Agua corporal (kg)	39,3 (3,5)	41,3 (3,5)	<0,05

*P<0,05

Teniendo en cuenta los datos, podemos decir que han aumentado de peso, pero a expensas de un aumento de la masa muscular, junto a un descenso de masa grasa por eso el IMC medio ha disminuido. Esto es probablemente debido al periodo de crecimiento en el que se encuentran los sujetos.

6.2 Variables cuantitativas relacionadas con la hidratación

Hemos dedicado una tabla a aspectos cuantitativos relacionados con el estado de hidratación, como lo son la densidad de la orina, el líquido total ingerido desde la mañana hasta antes del inicio del entrenamiento, dentro de ese líquido ingerido cuanta cantidad de agua y cuanta cantidad de otros líquidos (refrescos, zumos...) y la escala de sed, donde ellos valoraban cuantitativamente cómo de sedientos se encontraban en ese momento. A continuación se exponen los datos obtenidos antes y después de la intervención:

Tabla 4: Variables cuantitativas hidratación

<i>Variables cuantitativas hidratación</i>	Media INICIAL	Media FINAL	Valor P*
Densidad de la orina (g/l)	1017,7 (5,2)	1012,2 (5,8)	0,007
Líquido total ingerido (ml)	1399,5 (355,4)	1461,5 (226,7)	0,484
Agua ingerida (ml)	929 (332,4)	1036,7 (323,1)	0,209
Líquido no agua ingerido (ml)	470,5 (206,2)	419,7 (263,4)	0,416
Escala de sed	5,2 (2,8)	3,3 (2,5)	0,006

En cuanto a variables cuantitativas relacionadas con la hidratación, podemos decir que hay un descenso significativo en cuanto a densidad de orina (pudiéndose traducir en un mejor estado de hidratación) y una sensación de sed menor, que antes de la intervención, dos variables importantes en términos de hidratación. Sin embargo, aunque hay un aumento de la cantidad de agua ingerida, y líquido total ingerido, este aumento no es significativo.

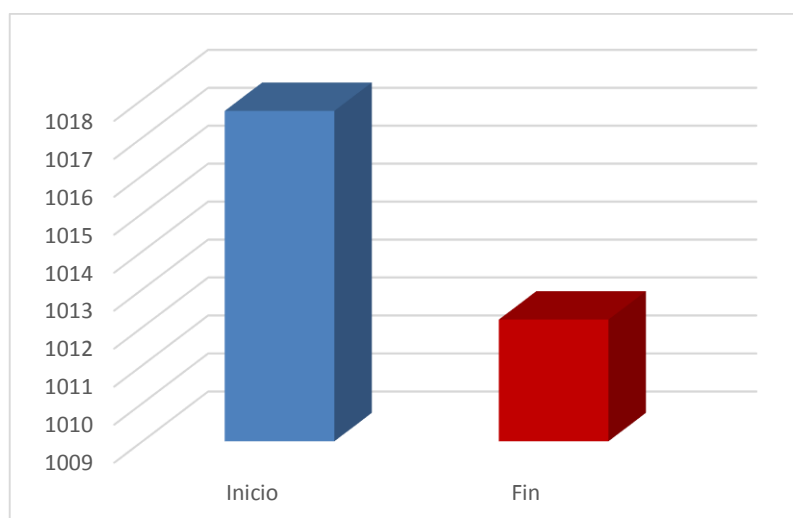


Figura 5: Densidad de orina, en g/l, al inicio y al final (P=0,007)

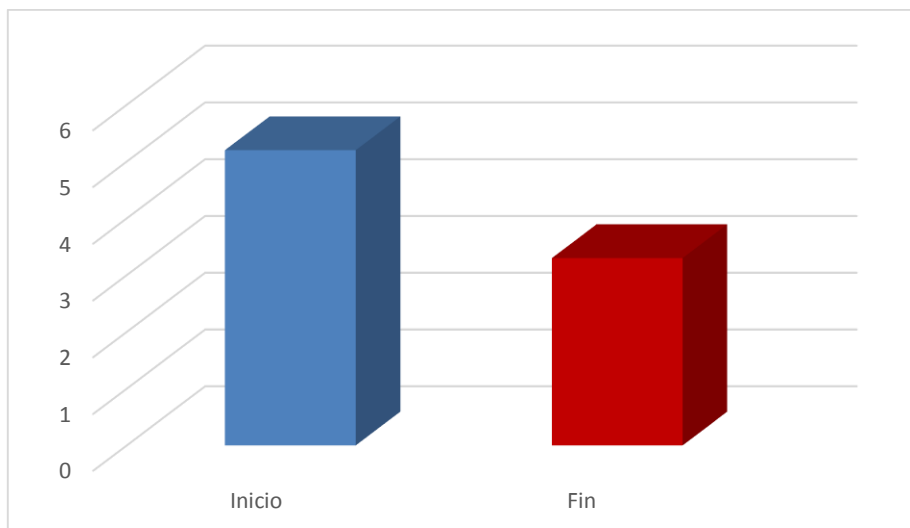


Figura 6: Escala de sed, valorado de 0 a 10 según sensación de necesidad de beber, al inicio y al final (P=0,006)

Se observa que ha disminuido la densidad de la orina y la sensación de sed, lo que puede deberse a un estado de hidratación mejor que al inicio (todo ello con un nivel de significación estadística)

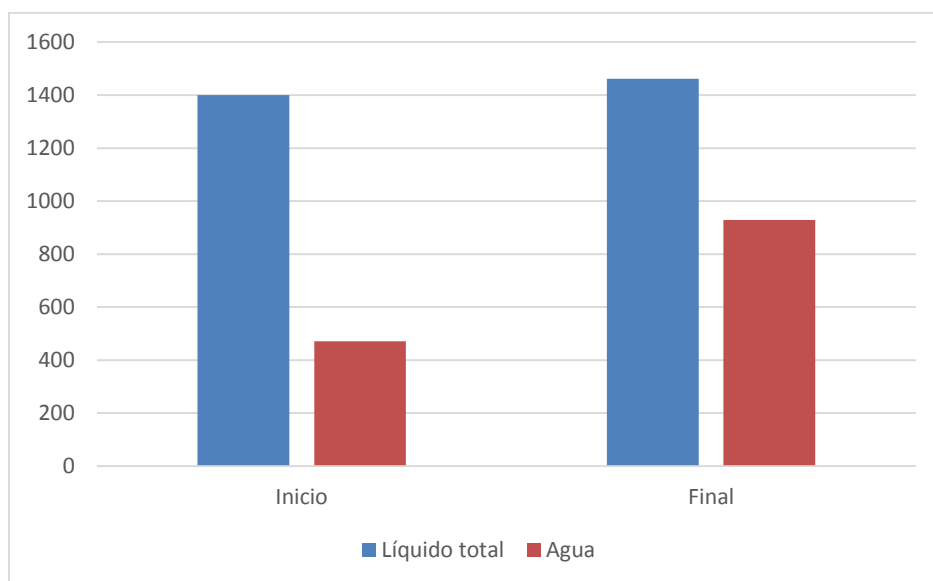


Figura 7: Cantidad de líquido, en ml., y agua, también en ml., total al inicio y al final (P=0,484; P=0,209)

Se observa un aumento de la cantidad de líquido total y del porcentaje que supone el agua en cuanto a componente de la hidratación (33,6% al inicio vs 63,6% al final), pero sin significación estadística, posiblemente por el número pequeño de la muestra y la variabilidad entre los sujetos.

“**Densidad urinaria:** es una prueba de concentración y de dilución del riñón; refleja el peso de los solutos en la orina medidos a través del urinómetro, refractómetro o tira reactiva. Cualquier alteración que se presente en la densidad urinaria está asociada a daños en la función de concentración del túbulo renal; su valor varía durante todo el día oscilando entre 1.003-1.030g/l (27, 28, 29) siendo mayor a 1.020 en la mañana debido a la restricción de líquidos durante la noche. Los recién nacidos y los lactantes pueden tener una densidad urinaria entre 1.005-1.010g/l y los niños mayores 1.010-1.025g/l (30) En términos generales, un niño tiene una relativa hidratación cuando la densidad es menor de 1.010g/l y una relativa deshidratación cuando es mayor de 1.020g/l (31, 32) Se denomina hipostenuria a la orina con densidad urinaria menor a 1.010g/l, isostenuria con densidad urinaria de 1.010-1.020g/l e hiperstenuria con densidad urinaria mayor a 1.020g/l” extraído de la revisión realizada por *Carlos Javier Lozano-Triana* (33).

Para nuestro grupo, hemos establecido que el rango a partir del cual lo valoramos como en estado de deshidratación en 1015 g/l por tanto hemos encontrado que 8 sujetos (40%) se encontraban en un estado de hidratación y 12 (60%) deshidratados al inicio, mientras que después de la intervención 15 (75%) eran los que se encontraban en un estado óptimo y 5 (15%) seguían estando deshidratados.

Tabla 5: Estado de hidratación inicial vs final. (P=0,007)

Estado de hidratación (densidad)	Inicio	Final
Euhidratados (= o < 1015 g/l)	8 (40%)	12 (60%)
Deshidratados (>1015 g/l)	15 (75%)	5 (25%)

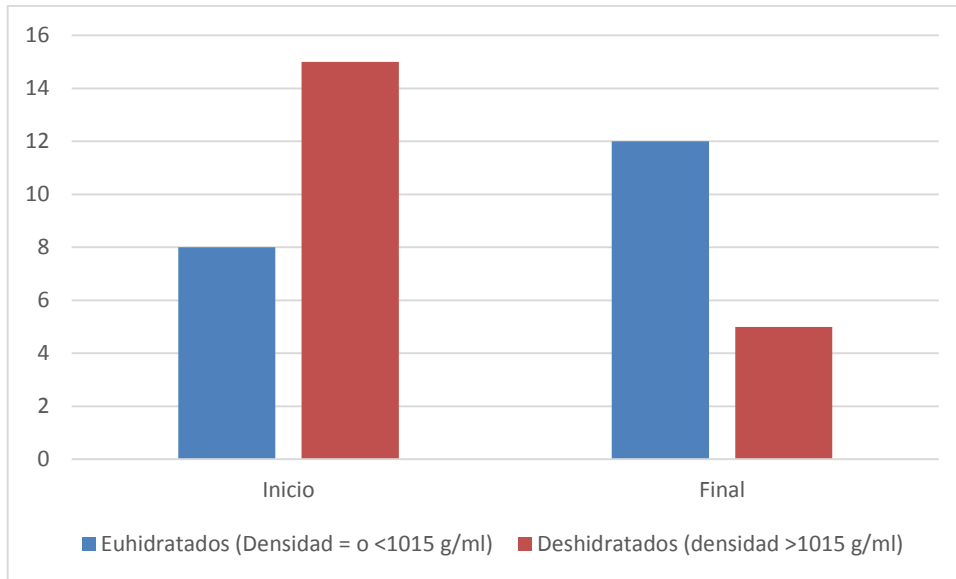


Figura 8: N° de sujetos en estado de deshidratación al inicio vs al final (P= 0,007)

6.3 Correlaciones entre las variables cuantitativas relacionadas con la hidratación

No se observaron asociaciones entre ningún parámetro de las variables cuantitativas relacionadas con la hidratación. Únicamente el líquido total ingerido y el agua consumida tanto al inicio como al final, pero al final del estudio se correlaciona en menor medida lo cual denota que efectivamente la intervención fue eficaz en el aumento del consumo de agua, ya que el objetivo era aumentar el consumo de líquidos pero sobre todo a partir del agua.

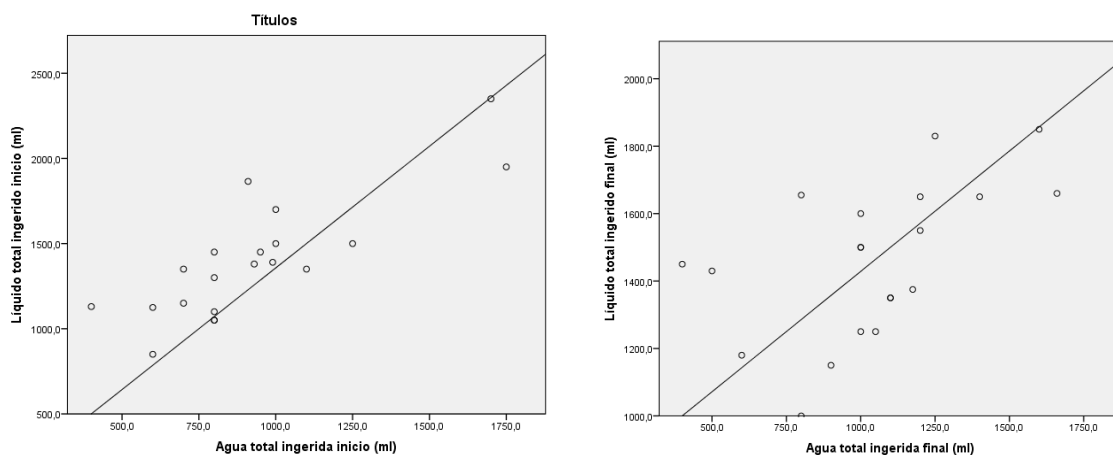


Figura 9: Diagrama dispersión Líquido y Agua total ingerida antes (P= 0,000) y después (P= 0,013)

6.4 Cambios en hábitos alimenticios

A continuación se exponen los resultados relativos al cambio en la frecuencia y número de raciones consumidas de fruta, frutos secos y alimentos procesados, refrescos entre otros. Uno de los parámetros que buscábamos mejorar era el aumento del consumo de fruta, tanto por su relación con una dieta saludable, como con su relación con un mejor estado de hidratación.

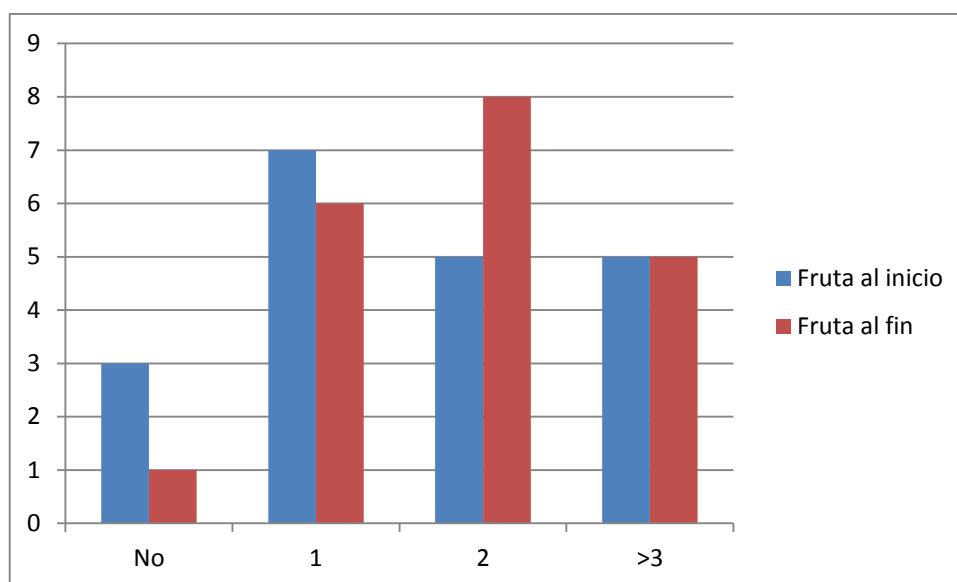


Figura 10: Diagrama consumo de fruta (raciones de fruta al día) antes y después (P=0,004)

Podemos observar, que el número de niños que no consumían fruta han descendido y que ha aumentado en aquellos que consumen 1 y 2 frutas al día (el número de niños que consumen 3 o más se ha mantenido). Lo que en cierto modo es un acierto. Otro grupo de alimentos interesantes para el deportista por su composición en hidratos de carbono complejos, proteína vegetal y grasas “saludables” fueron los frutos secos.

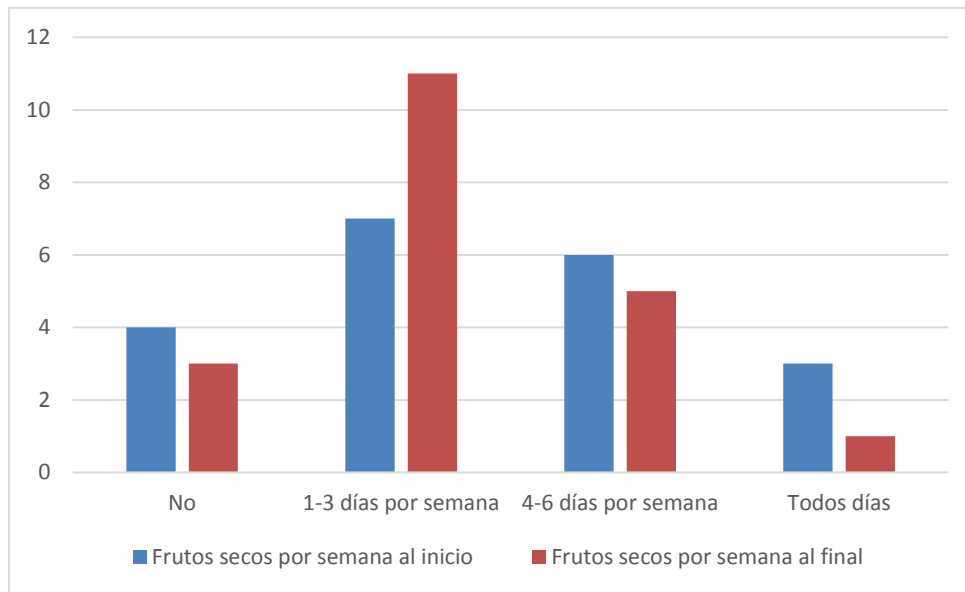


Figura 11: Diagrama de consumo de frutos secos (raciones a la semana) (P=0,003)

De la misma forma que ha disminuido el número de jugadores que no consumen, también ha disminuido aquellos que consumían todos días y 4 a 6 días por semana. Sin embargo ha aumentado en gran medida aquellos que consumen entre 1 y 3 días por semana.

Un aspecto importante de la intervención era enseñarles los perjuicios del consumo de productos como bollería o snacks no solo a nivel de salud, sino relacionado con el deporte.

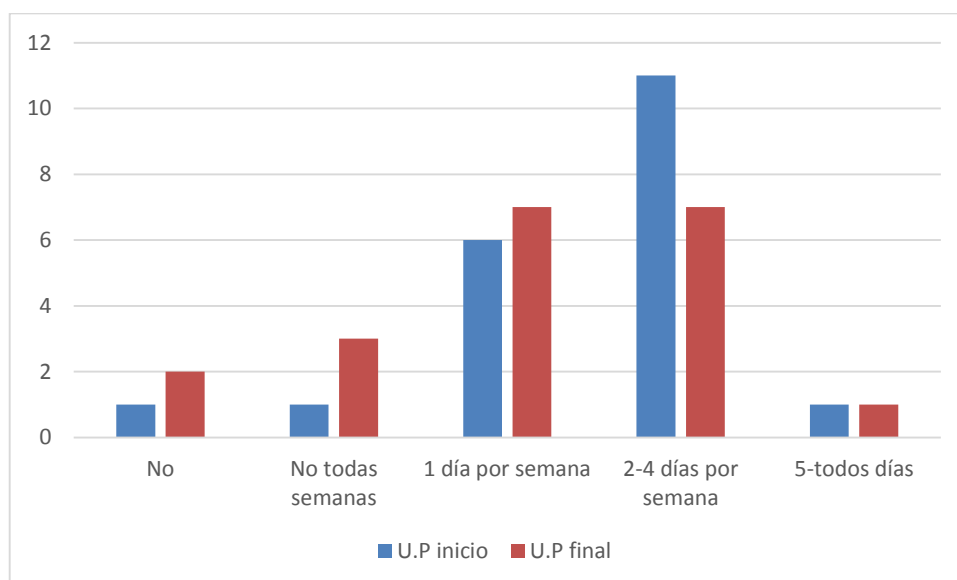


Figura 12: Consumo de alimentos procesados (raciones por semana) (P= 0,005)

Se ha mantenido el número de jugadores que consumen productos ultra procesados todos días y ha aumentado el número de aquellos que consumen una vez por semana, pero también aquellos que no consumen y los que no lo hacen todas semanas.

Dado el elevado consumo de refrescos azucarados, bebidas energéticas, un objetivo era disminuir la toma de estos ya que además de una mala relación con la salud (relación con diabetes, obesidad...) favorece la deshidratación al ser, por lo general, bebidas hiperosmóticas que pueden favorecer la deshidratación al provocar la salida del líquido corporal para la absorción de solutos.

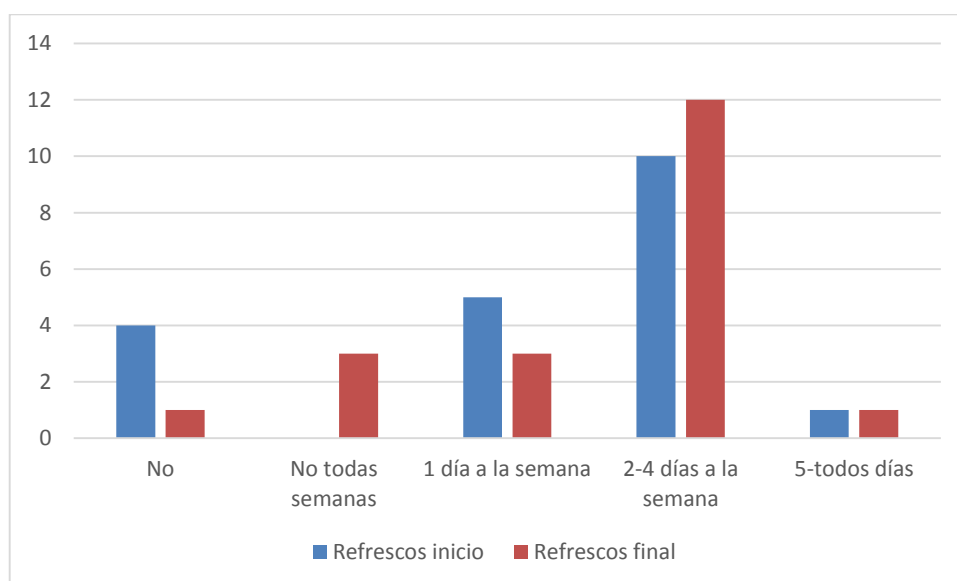


Figura 13: Consumo refrescos (raciones por semana) (P= 0,363)

En este aspecto, el valor P no muestra una disminución significativa con la intervención. Además se observan datos un tanto contrariados: Por un lado, ha disminuido el número de aquellos que no toman refrescos y los que solo toman un día por semana, por otro ha aumentado el número de aquellos que no toman todas semanas (al inicio era un valor no encontrado) y los que toman 2-4 días por semana, a la vez que se mantienen de 5 a todos días.

7 Discusión

Este trabajo ha consistido en llevar a cabo una serie de actividades que promovieran el aumento del consumo de agua y la promoción del consumo de alimentos saludables para los jóvenes deportistas.

La media de la densidad de orina disminuyó de forma significativa, de 1017,7 (mostrando un valor asociado a un estado de deshidratación) a 1012,2 g/l (que lo aleja de ese estado de deshidratación, <1015 g/l) al término de esta intervención, al igual que la escala de sensación sed que disminuyó de una media de 5,2 a 3,3 (como forma de expresar necesidad de tomar líquidos de 0 a 10) lo que parece indicar que el estado de hidratación al inicio del entrenamiento ha podido mejorar al cabo de la intervención. El consumo total de líquido y el de agua también ha aumentado pero no de forma significativa.

Al inicio nos encontramos con un 60% de niños deshidratados a la hora de iniciar el entrenamiento, mientras que al final de la intervención esa cifra disminuyó al 25%

En un estudio sobre hidratación en jóvenes futbolistas realizado por Alba Martín López (34), de forma similar a nuestro trabajo, estudió la ingesta y la hidratación en jóvenes futbolistas de entre 16 y 19 años, es decir una muestra de edad mayor pero similar a la nuestra, encontró que tan solo el 23% se encontraban en un estado óptimo de hidratación al inicio del entrenamiento, es decir un 77% se encontraba deshidratado. Mientras, nuestro estudio encontró un 40% de sujetos deshidratados antes de realizar la intervención pero un 25% después de las charlas instructivas.

En la misma línea, Mauricio Castro-Sepúlveda et al. (35) buscaron describir el estado de hidratación en una muestra de futbolistas profesionales chilenos, por tanto la edad era mayor pero los resultados tampoco eran buenos e incluso peores, ya que “El principal hallazgo de este estudio indica que prácticamente el 100% de los futbolistas profesionales se encuentra en un estado de deshidratación antes del inicio de sus sesiones regulares de entrenamiento. De estos, más del 90% presenta un nivel de deshidratación significativo o severo” ya que encontraron que el 80% se encontraba con una densidad de orina entre 1021 y 1030 g/l e incluso un 10% se encuentra por encima de 1031 g/l, lo que se puede valorar como una deshidratación severa. Nuestro estudio en cambio encontró que un 50% se encontraba por encima de 1020 g/l pero ninguno pasaba de 1025 g/l al inicio, frente a un 15% por encima de 1020 g/l después de la intervención.

Uno de los objetivos secundarios de este estudio era fomentar el consumo de alimentos como la fruta y los frutos secos y disminuir el consumo de refrescos y alimentos procesados. Con relación al consumo de fruta se observó un aumento del número de niños que aumentó el consumo de

fruta, aunque todavía sin alcanzar las recomendaciones. También aumento el consumo de frutos secos de forma regular y disminuyó el consumo de productos ultra procesados.

Ayechu y Durá (24) en su estudio sobre la calidad alimentaria en niños de secundaria (13-16 años) encontró que el 81,6% (es decir, un 18,4% no tomaban fruta) tomaban una fruta al día y solo el 38,9% alcanzaban las dos raciones. Mientras en nuestro estudio alcanzaron al final las cifras de, un 5% (15% al inicio) no tomaba fruta, un 30% (35% al inicio) sólo tomaba una fruta, un 40% (25% al inicio) alcanzaba la segunda ración y el resto (25%) tomaba 3 o más frutas tanto al inicio como al final. También describe el consumo de frutos secos con regularidad (2-3 veces por semana) y encuentra que un 45,7% los consume con frecuencia, mientras después de nuestra intervención un 55% alcanzaba esa cifra (35% antes del estudio) e incluso hubo sujetos que alcanzaron mayores cifras de consumo.

Eduardo López López et al (25) realizó un estudio similar pero en niños canarios (12-16 años) y encontró que un 77,2% consumía una fruta al día y el 28,8% alcanzaban la segunda ración, en contra posición con nuestra muestra al final del estudio, que el 30% que solo tomaba una fruta al final y el 40% alcanzaban la segunda fruta.

Escura Carabias (26) de forma similar a nuestro estudio, describió la ingesta dietética en una muestra de jóvenes futbolistas pero de una categoría mayor a la nuestra (15-18 años) y encontró que el 6,25% no tomaban ultra procesados y un 43,75% tomaba una ración al día. Por otro lado nuestro estudio en este aspecto, tuvo efecto a nivel de consumo de ultra procesados ya que aumento el porcentaje de niños que no consumían este grupo de productos a un 10% (5% inicial) y un 25% consumían todos días.

También hemos podido conocer qué porcentaje supone el agua como fuente de hidratación del grupo de estudio: 33,6% al inicio y 63,6%. De la misma forma, Karina de Jesus et al (9) trabajaron para describir las fuentes de hidratación entre un grupo de niños de entre 7 y 11 años. Obtuvieron que un 11,5% del volumen de líquidos totales al día, era de agua. Mientras en nuestra muestra antes de la intervención un 33,6% era el volumen de agua contribuyente al líquido total y un 63,6% después de la intervención.

Por otro lado, por dar una descripción mayor al estado de hidratación, valoramos la sensación de sed en una escala de 1 a 10, obteniendo un 5,2 al inicio y 3,3 al final, de media. Elisabel Gris Martínez (27) en una muestra de nadadores de entre 15 y 23 años que competían de forma regular, obtuvo que la media de la escala de sed era de 5,9, similar a la media en nuestra muestra antes de intervenir, al final de una intervención de la misma índole que la nuestra, pero al final de nuestro estudio encontramos que la media final es de 3,3.

Nuestro estudio indica que la realización de actividades de formación y concienciación con los niños pueden llegar a mejorar su estado de hidratación o su alimentación pero dichas actividades se deberían mantener en el tiempo y abarcar otros factores del entorno que promuevan el consumo de agua como el acceso o la disponibilidad en centros recreativos.

La sensación es un tanto agrídulce, ya que es cierto que la intervención ha demostrado mejorar en aspectos muy importantes para la muestra seleccionada (aumento de consumo de fruta y frutos secos, desplazando el consumo de ultra procesados y mejora en cierta medida del estado de hidratación), pero hay ciertos parámetros relacionados con la hidratación que no se han logrado mejorar de forma sólida (disminución del consumo de refrescos, asociación entre diferentes variables relacionadas con la hidratación...).

Por tanto es una buena base para trabajar, pero habría que matizar algún aspecto de la intervención, para llegar de mejor forma a poblaciones similares a las del estudio.

8 Fortalezas y debilidades

Como fortalezas, podríamos destacar las mejoras que han existido gracias a la intervención la cual es sencilla, fácilmente aplicable a otros equipos o muestras similares (añadiendo matices). También destacar la forma de estudiar las variables mediante las encuestas y sobretodo, las tiras reactivas para valorar la densidad de orina previa al ejercicio, que de forma rápida, podemos conocer el estado de hidratación de forma más precisa que basándonos únicamente en el color de la orina.

En cierto modo, la homogeneidad de la muestra es un punto a favor para el estudio ya que todos tenían la misma edad y realizaban la misma cantidad de entrenamientos.

Otra gran fortaleza es la gran aceptación del estudio, no solo a nivel como club, sino entrenador y jugadores (y padres) que han estado en todo momento al tanto de las charlas ofrecidas y han cumplido con los tiempos de medición, logrando así que solo existiese una pérdida por no asistir a toma de medidas. Por tanto es destacable la colaboración de todos.

En cuanto a debilidades, hay dos que la primera de ellas, es el número de sujetos. También, por un lado las instalaciones no eran lo más adecuado para realizar las pruebas de las variables, ya que eran realizadas en el mismo vestuario lo que ofrecía limitaciones de espacio.

Por otro lado, la primera toma de mediciones fue realizada en diciembre, por lo que la temperatura ambiental era mucho menor que en mayo que fue la segunda toma de medidas, lo que influye en el estado de hidratación, pese a que se haya observado un aumento considerable en la ingesta de agua previa al ejercicio.

También, como debilidad, hay muchos estudios que han buscado estudiar similares parámetros pero con metodologías de estudio diferentes y en muchos, no se tienen en cuenta las densidades de orina exactas, por tanto es difícil comparar resultados con otros estudios.

9 Futuras líneas de trabajo

Como hemos dicho, es una buena base para futuras intervenciones de la misma índole para otros equipos tanto de fútbol como de otros deportes, ya que son parámetros importantes para la alimentación y estado óptimo del deportista. Incluso puede aplicarse a niños de menor edad que los de la muestra para lograr desde edades aún más temprana instaurar los pilares de una nutrición deportiva adecuada, para luego incluir otros aspectos de la nutrición más complejos, pese a que se dediquen a otro deporte.

Y es que trabajar de forma básica con edades tempranas, va a dar pie a que adquieran hábitos más saludables que perduren a lo largo de su vida tanto en el ámbito deportivo como en el cotidiano y además, sirvan como base a intervenciones más complejas de forma más o menos individualizada, tanto si siguen practicando el fútbol como cualquier otro deporte, cobrando importancia la figura del dietista-nutricionista en el ámbito deportivo.

Otra forma de encarar el trabajo interventivo con los jóvenes, es incidir en el desayuno saludable ya que se observa que la gran mayoría de ellos emplea productos ultra procesados en esta toma del día.

10 Conclusiones

Como conclusiones del trabajo realizado se puede afirmar que:

1. El porcentaje de niños que presentaba una densidad de orina inadecuada al inicio y fin de la intervención muestra una clara mejora: disminuye el número de sujetos deshidratados de un 60% al inicio frente al 25% al final, según los datos relativos a la densidad de orina.
2. Tras la intervención realizada se observó una disminución significativa de los valores de densidad de orina (de 1017,7 a 1012,2 g/l) y escala de sed (de 5,2 a 3,3). El aumento observado en la ingesta total de líquidos y agua no fue significativa.
3. Al final de la intervención aumentó el número de niños que aumentó su consumo de fruta, pero sin alcanzar las recomendaciones. Del mismo modo, aumentó el número de niños que consumió 1 a 3 veces frutos secos a la semana.
4. Tras la intervención se observó un aumento significativo de los niños que optaron por una frecuencia (menor número de veces) en el consumo de alimentos procesados. Sin embargo este cambio no se observó para los refrescos.
5. El trabajo realizado produjo cambios positivos en algunos de los indicadores de hidratación, así como en la elección de alimentos, lo que refuerza la necesidad de seguir trabajando con niños y adolescentes, en este caso, los equipos base de los clubes deportivos.

11 Agradecimientos

Estamos profundamente agradecidos con el C.D. Peñas Oscenses y a su director deportivo, José Vicente Pueyo, no solo por la aceptación tanto del estudio e intervención, como de las prácticas tuteladas y la ayuda ofrecida para desarrollar este estudio.

Destacar la gran colaboración del equipo Cadete A del club y a su entrenador Adrián Sipán por hacer hueco a las diferentes charlas instructivas y ayudar a organizar las mediciones de los jugadores.

Finalmente agradecer a la tutora de este estudio, Iva Marqués, la tutelación de las prácticas y del estudio, además de aportar la idea inicial del estudio y toda la ayuda ofrecida para su desarrollo, además de toda la información aportada.

12 Referencias bibliográficas

1. Medline Plus. Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. Actualizada 5 abril 2018 (internet). Citado 10 abril 2018. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000982.htm>
2. E. Jéquier, F. Constant. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. EJCN (Internet) 2010 (citado 13 Junio de 2018) 64 (2) 115-123. Disponible en <https://www.nature.com/articles/ejcn2009111>
3. Gibson-Moore H. Improving hydration in children: A sensible guide. Nutr Bull. 2013; 38(2):236-42.
4. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, Hydration and Health. Nutr Rev. (Internet) 2010 (citado 13 Junio de 2018) 68 (8):439-58. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2908954/>
5. BAR-DAVID, Y. A. I. R., Urkin, J., & Kozminsky, E. L. Y. The effect of voluntary dehydration on cognitive functions of elementary school children. Acta Paediatrica (internet) 2005 (citado 13 Junio de 2018) 94(11), 1667-1673. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1080/08035250500254670>
6. D'Anci, K. E., Constant, F., & Rosenberg, I. H. Hydration and cognitive function in children. Nutrition reviews (internet) 2006 (citado 13 Junio de 2018) 64(10), 457-464. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article-abstract/64/10/457/1833566>
7. Cian, C., Koulmann, N., Barraud, P. A., Raphel, C., Jimenez, C., & Melin, B. Influences of variations in body hydration on cognitive function: Effect of hyperhydration, heat stress, and exercise-induced dehydration. Journal of Psychophysiology, (internet) 2000 (citado 13 junio 2018) 14(1), 29. Disponible en: <http://psycnet.apa.org/record/2000-03303-003>
8. Grandjean, A. C., & Grandjean, N. R. (2007). Dehydration and cognitive performance. Journal of the American College of Nutrition (internet) 2007 (citado 13 junio 2018) 26(5), 549-554. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07315724.2007.10719657>
9. Alison Karina de Jesus, Ana Catarina Oliveira, Mariana Pinto, André Moreira, Pedro Moreira, Patrícia Padrão. Estado de hidratação e principais fontes de água em crianças em idade escolar. Acta portuguesa de nutrição. (internet) 2017 (citado 13 de junio de 2018) 10(91) 8-11. Disponible en: <http://actaportuguesadenutricao.pt/edicoes/estado-de-hidracao-e-principais-fontes-de-agua-em-criancas-em-idade-escolar/>
10. Stahl A, Kroke A, Bolzenius K, Manz F. Relation between hydration status in children and their dietary profile - results from the DONALD study. Eur J Clin Nutr. (Internet) 2007 (citado 13 de Junio de 2018) 61 (12) 1386–1392. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17311062>
11. Julien D. Périard, Gavin J.S. Travers, Sébastien Racinais, Michael N. Sawka. Cardiovascular adaptations supporting human exercise-heat acclimation. Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical (internet) 2016 (citado 18 febrero 2018) 196, 52-62. Disponible en: [https://www.autonomicneuroscience.com/article/S1566-0702\(16\)30007-8/abstract](https://www.autonomicneuroscience.com/article/S1566-0702(16)30007-8/abstract)
12. Eroski Consumer. Tres tipos de deshidratación y cómo prevenirlas. Maite Zudaire. (internet) Fecha de realización 14 julio 2011. Citado 1 abril 2018. Disponible en: http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/enfermedad/2011/07/14/201898.php

13. Hydration for Health (H4H) Agua e hidratación: Bases fisiológicas en Adultos - Equilibrio hídrico (internet). Citado 3 abril 2018. Disponible en: <https://www.h4hinitiative.com/es/ciencia-de-la-hidratacion/laboratorio-de-hidratacion/hidratacion-para-los-adultos/equilibrio-hidrico>
14. Palacios Gil-Antuñano Nieves, Luis Franco Bonafonte, Manonelles Marqueta Pedro, Manuz González Begoña, Villegas García José A. Consenso sobre bebidas para el deportista. FEMEDE (internet) 2008 (citado 20 febrero 2018) 25 (126) 245-258. Disponible en: <http://femede.es/documentos/Consenso%20hidratacion.pdf>
15. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. Métodos de determinación del grado de hidratación. Doctor Carlos Iglesias (internet). Citado 3 abril 2018. Disponible en: http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/M%C3%A9todos%20de%20determinaci%C3%B3n%20de%20grado%20de%20hidrataci%C3%B3n_Carlos%20Iglesias.pdf
16. Genomasur. Compartimentos de los líquidos corporales. Citado 3 abril 2018. Disponible en: http://www.genomasur.com/BCH/BCH_libro/capitulo_05.htm
17. <https://www.newlinemedical.com/ph-tanitabodycompositionanalyzerscale-20051117022324.html>
18. <https://www.amazon.co.uk/Health-Parameter-Professional-Urinalysis-Multisticks/dp/B0032IKZV6>
19. Cardero Durán M.A. Lesiones musculares en el mundo del deporte. E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte (internet) 2008 (citado 20 febrero 2018) 4 (1) 13-19. Disponible en: <http://e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/24>
20. Burke Louise. Deportes de equipo en campo. En: Louise Burke, Gismondi MI, Lombán V, Mas E y Mesher L. editoras. Nutrición en el deporte, un enfoque práctico Madrid: Panamericana; 2010. 185-220
21. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. (Internet) 2016 (citado 13 junio 2018) 116 (3) 501-528. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26920240>
22. Goretí Silva, Pedro Moreira, Ana Catarina Oliveira, Mariana Pinto¹, André Moreira, Patrícia Padrão. DETERMINANTES DO ESTADO DE HIDRATAÇÃO EM CRIANÇAS PORTUGUESAS. Acta de Nutrición portuguesa (internet) 2017 (citado 13 junio de 2018) 10. 12-16.
23. Costanzo S. Linda. Fisiología celular, Volumen y composición de los líquidos corporales. Gasull Xavier. Fisiología 5ª edición 2014. 1-3
24. A. Ayechu, T. Durá. Calidad de los hábitos alimentarios (adherencia a la dieta mediterránea) en los alumnos de educación secundaria obligatoria. Anales Sis San Navarra (internet) 2010 (citado 16 de junio de 2018) 33(1) 35-42. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272010000100004
25. Eduardo López López, Manuel Navarro Valdivielso, Roberto Ojeda García, Estrella Brito Ojeda, José Antonio Ruiz Caballero, Miriam Navarro Hernández. Adecuación a la dieta mediterránea y actividad física en adolescentes de Canarias. Arch Med Deporte 2013 (citado 16 junio 2018); 30(4):208-214. Disponible en: http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or03_156.pdf
26. Alejandro Escura, Iva Marques, Raúl Luzón. Estudio de la ingesta dietética en jóvenes deportistas. 2016 (citado 18 junio 2018). Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/57340?ln=es>

27. Delgado-Campos L, Rojas-Jiménez M, Carmona-Robles M. Análisis de una muestra de orina por el laboratorio. Libros de laboratorio; 2011 [citado 18 junio 2018]. Disponible en: <http://goo.gl/9Pb7FP>.
28. Cavagnaro F. Análisis de orina. In: Guiraldes E, Ventura-Juncá P, editors. Manual de Pediatría. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile; 2002 [citado 18 junio 2018]. Disponible en: <http://goo.gl/mNSE4g>.
29. Laso MC. Interpretación del análisis de orina. Arch. Argent. Pediatr. 2002 (citado 18 junio 2018); 100(2):179-83.
30. Escarfuller C, Aquino D, Vergés A, Moquete C, Rodríguez A. Examen de orina: revisión bibliográfica. Rev. Med Dom. 2010 (citado 18 junio 2018);71(1):149-53
31. Campuzano-Maya G, Arbeláez-Gómez M. El Uroanálisis: un gran aliado del médico. Revista Urología Colombiana. 2007 (citado 18 junio 2018);16(1):67-92
32. Simerville JA, Maxted WC, Pahira JJ. Urinalysis: a comprehensive review. Am. Fam. Physician. 2005 (citado 18 junio 2018); 71(6):1153-62.
33. Carlos Javier Lozano-Triana. Examen general de orina: una prueba útil en niños. Rev. Fac. Med. 2016 (citado 18 junio 2018) 64 (1) 137-47. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/issue/download/4513/573>
34. Estudio del estado de hidratación en jugadores no profesionales de entre 16 y 19 años. Alba Martín López, Dra. Sandra de la Cruz Marcos. 2017 (citado 18 junio 2018) Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/132344960.pdf>
35. Mauricio Castro-Sepúlveda, et al. Prevalencia de deshidratación en futbolistas profesionales chilenos antes del entrenamiento. Nutr Hosp. 2015 (citado 18 junio 2018) 32(1):308-311. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112015000700044

13 Anexos

13.1 Anexo 1 Consentimiento padres de jugadores.

Desde la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca, del grado de Nutrición Humana y Dietética (Unizar) nos gustaría poder llevar a cabo un estudio sobre la hidratación en jóvenes futbolistas con la colaboración del C.D. Peñas Oscenses y para ello pedimos vuestro consentimiento informado para realizarlo.

Para el estudio realizaremos un examen de orina con tarros de orina y tiras reactivas, mediante el cual conoceremos la densidad y así el valor del grado de hidratación en el cual se encuentran antes de la práctica deportiva, que es muy importante a la hora de realizar ejercicio.

Para más información podéis consultar con en el nutricionista del club que se encarga del estudio mediante email. (raul7barea@gmail.com)

Un saludo y gracias por su atención y colaboración.

Si permites que tu hijo sea incluido en el estudio firma abajo.

En _____ a _____

Firma:

13.2 Anexo 2 Encuestas y escala de sed

DATOS GENERALES

Nombre y apellidos:

Edad:

Categoría:

Posición en el campo:

TALLA, PESO Y BIOIMPEDANCIA

Talla:

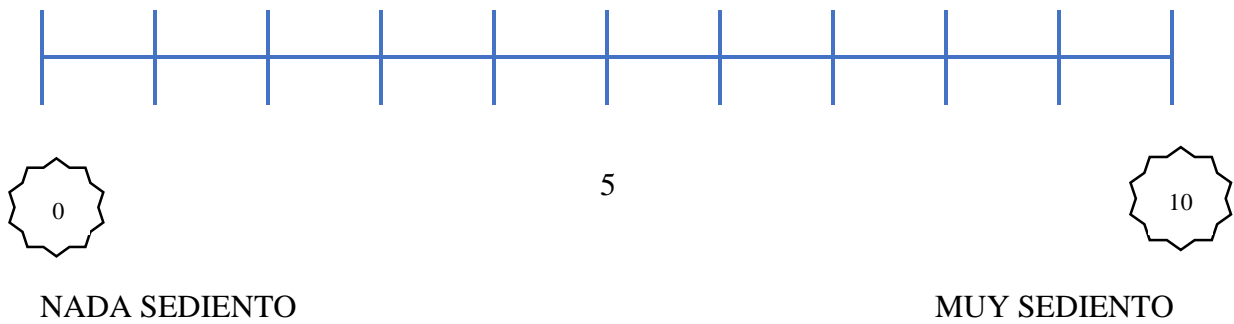
Peso:

Bioimpedancia:

%MASA GRASA	MASA GRASA	%MASA MUSCULAR	MASA MUSCULAR

ESCALA DE SED

Valora de 0 a 10 cuál es su sensación de sed, siendo 0 “nada sediento” y 10 “necesito agua YA, estoy muy sediento”



- Nivel de sed: _____

CUESTIONARIO HÁBITOS GENERALES

1. ¿Cuántas FRUTAS tomas al día?
 - 3 o más
 - 2
 - 1
 - Ninguna

2. ¿Con que frecuencia comes FRUTOS SECOS?
 - Todos días
 - 4-6 días a la semana
 - 1-3 a la semana
 - No consumo

3. ¿Con que frecuencia comes BOLLERÍA/SNACKS, estilo magdalena, bollo, napolitana, palmera, barritas, golosinas...?
 - Todos días
 - 5-6 días a la semana
 - 3-4 días a la semana
 - 2 días a la semana
 - 1 día a la semana
 - No como todas semanas
 - No como

4. ¿Con que frecuencia bebes REFRESCOS, estilo “Coca Cola”, “Nestea”, “Fanta”, “Kas”,....?
 - Todos días
 - 5-6 días a la semana
 - 3-4 días a la semana
 - 2 días a la semana
 - 1 día a la semana
 - No bebo todas semanas
 - No bebo

ANTES DEL ENTRENAMIENTO

1. ¿Has bebido algún líquido ANTES del entrenamiento?:

- Si
- No

2. En caso afirmativo, ¿Qué bebida ha sido?

- Agua
- Zumo de brick
- Zumo tipo “Sunny”, “Simón”...
- Leche o Yogur líquido
- Bebida para deportistas, estilo “Powerade”, “Aquarius”...
- Refresco, estilo “Coca Cola”, “Fanta”, “Nestea”...
- Bebida energética, estilo “Monster”, “Red Bull”...



3. ¿Ha tomado algún alimento ANTES del entrenamiento?:

- Si
- No

4. En caso afirmativo, ¿Qué has comido?:

- Fruta
- Frutos secos
- Bollería/Snack (Bollos, palmeras, napolitanas, golosinas,...)
- Bocado de embutido (Jamón, chorizo,...)
- Sándwich de embutido (Jamón, chorizo...)
- Otro. Indica cual: _____

RECUERDO 24 h.


Señale líquidos ingeridos en el día de hoy (día de entrenamiento). Por ejemplo: Vaso de leche en el desayuno, Zumo en el almuerzo, Caldo en la comida,

	Bebida ingerida	Cantidad en medida casera
DESAYUNO		
ALMUERZO		
COMIDA		
MERIENDA		

DENSIDAD DE ORINA

- Densidad de orina:

13.3 Anexo 3: Folleto-Resumen otorgado al final de las charlas

El AGUA es vuestra mejor compañera  HAY QUE MANTENERSE HIDRATADO

¿Por qué?

- Evitaremos lesiones musculares.
- Mantendremos nuestra capacidad para sudar (y mantener la temperatura) y de trabajo de nuestro corazón (nuestro motor) = “Nos cansamos menos”.
- Nos recuperaremos mejor después del ejercicio.

¿Cuánto debemos beber?

- Las horas previas del partido-entrenamiento una botellita de 500 ml. Puede ser suficiente.
- Aprovecha el descanso y algún “parón” para tomar algún traguito de agua, por eso siempre llevaremos siempre nuestra botellita.
- Al finalizar, no olvidaremos seguir bebiendo ya que recuperaremos mejor nuestros músculos.



Este tipo de botella es ideal ya que es reutilizable y muestra cuanto hemos bebido.

Ya sabemos que hay que beber, ¿pero qué COMO antes o después de un partido o entreno?

Dos grupos de alimentos muy interesantes que nos ayudaran tanto en el deporte como en nuestra salud son la FRUTA y los FRUTOS secos.

¿Por qué?

- Ambos aportan hidratos de carbono, nuestro combustible.
- La fruta, aporta agua que favorece mantener una buena hidratación y los frutos secos, grasas saludables (es decir, mucha energía) y proteína vegetal (para construir unos músculos fuertes)
- También aportan vitaminas y minerales imprescindibles para un correcto funcionamiento tanto para realizar deporte como para nuestro día a día.



Mézclalo con yogur, ¡Riquísimo!

Hay que tener en cuenta nuestra digestión para no encontrarnos mal mientras hacemos deporte, sobre todo con los frutos secos que puede costarnos más digerirlos. ¡Tómate tu tiempo!

Además, mientras consumimos fruta y frutos secos estamos alejando otros productos que no son adecuados para el deporte ni la salud como la bollería industrial o las bebidas azucaradas



