



Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Enfermería y Nutrición



FACULTAD DE
ENFERMERÍA
Y NUTRICIÓN
UASLP

**“ESTADO DE HIDRATACIÓN Y TASA DE SUDORACIÓN EN
JUGADORES DE LA SELECCIÓN DE FUTBOL SOCCER DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ SEGÚN EL
FORMATO DEL TORNEO”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN NUTRICIÓN

PRESENTA:

JUAN CARLOS GUERRERO REYNA

DIRECTORA: LN. MÓNICA LUCÍA ACEBO MARTÍNEZ, MNC.

ASESOR: DR. DARIO GAYTAN HERNÁNDEZ

DICIEMBRE DEL 2017



UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Enfermería y Nutrición



FACULTAD DE
ENFERMERÍA
Y NUTRICIÓN
UASLP

**ESTADO DE HIDRATACIÓN Y TASA DE SUDORACIÓN EN
JUGADORES DE LA SELECCIÓN DE FUTBOL SOCCER DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ SEGÚN EL FORMATO DEL TORNEO**

Tesis presentada por:

JUAN CARLOS GUERRERO REYNA

Directora de tesis:

LN. MÓNICA LUCÍA ACEBO MARTÍNEZ, MNC.

Asesor de tesis:

DR. DARIO GAYTAN HERNÁNDEZ



Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Enfermería y Nutrición



FACULTAD DE
ENFERMERÍA
Y NUTRICIÓN
UASLP

**ESTADO DE HIDRATACIÓN Y TASA DE SUDORACIÓN EN
JUGADORES DE LA SELECCIÓN DE FUTBOL SOCCER DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ SEGÚN EL FORMATO DEL TORNEO**

Tesis presentada por:

JUAN CARLOS GUERRERO REYNA

Presidente del jurado:

LN. CECILIA ARGUELLES LÓPEZ, MA.

Secretario:

LN. ANA GABRIELA PALOS LUCIO, MSP

Vocal

LN. MÓNICA LUCÍA ACEBO MARTÍNEZ, MNC.

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada agradecer a mis padres, Sr. Juan Carlos Guerrero Chiwo y Sra. María Patricia Reyna Carrizales, por la formación y educación que lograron enseñarme, por siempre estar presentes en mis mejores y peores momentos, gracias por enseñarme que los resultados se obtienen a través de esfuerzo, pero sobretodo gracias por todo el amor, cariño, dedicación, confianza y sacrificio que brindaron para hacer de mí una persona profesional.

Gracias a mi hermana, Srta Karla Patricia Guerrero Reyna, por ser mi motor que, junto con todo su amor y cariño, me mueve para seguir adelante y poder ser el modelo a seguir que se merece.

A todos mis tíos, primos, abuelos, etc por brindarme siempre su apoyo cuando lo necesitaba.

A mi directora de tesis, LN. Mónica Lucía Acebo Martínez, MNC., y asesor de tesis, Dr Dario Gaytan Hernández por su dedicación, conocimientos y constancia durante todo el proceso.

A mis profesores, personas con gran conocimiento que tantas enseñanzas me brindaron y que se esforzaron por ayudarme a ser una persona profesional.

A todos y cada uno de mis compañeros y amigos de la universidad por todos los buenos momentos que pasamos a lo largo de la carrera.

RESUMEN

OBJETIVO

Determinar el impacto de diferentes formatos de torneo en la tasa de sudoración y nivel de deshidratación en jugadores de futbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo observacional en 19 jugadores de futbol pertenecientes a la selección de futbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí durante dos sesiones, en un partido perteneciente a un torneo con formato de competencia largo y un partido perteneciente a un torneo con formato de competencia corto. Se registró la ingesta de agua, la temperatura del ambiente, volumen de orina y pérdida de peso para determinar el nivel de deshidratación y la tasa de sudoración. Los futbolistas ingirieron agua natural en recipientes de 1500 ml y la orina se midió en recipientes especiales de 1000 ml.

RESULTADOS

Los jugadores sometidos a estudio eran del sexo masculino, tenían una edad entre 20 y 26 años con un promedio de 22.15 ± 1.97 años y peso promedio de 70.21 ± 9.60 Kg al inicio del partido.

El número de futbolistas que participaron en el estudio fueron 9 jugadores para el partido de la Copa Telmex y 10 para el partido de la fase Regional del Consejo Nacional del Deporte de la Educación (CONDDE). La media de pérdida de peso de los jugadores en el partido de la Copa Telmex y en el de la fase Regional del CONDDE tuvo una media de 1.18 ± 0.47 Kg y 1.09 ± 0.31 Kg respectivamente, lo cual en promedio, resulta en un pérdida del $1.72 \pm 0.70\%$ en el encuentro de la Copa Telmex y un porcentaje de peso perdido del $1.55 \pm 0.43\%$ en el partido de la fase Regional CONDDE. La ingesta media de líquido fue de 1317.25 ± 510.62 ml para el partido de la Copa Telmex y 1423 ± 327.55 ml para el de la fase Regional, lo que supone una tasa de sudoración media de 17.33 ± 8.58 ml/minuto y 16.90 ± 3.86 ml/minuto respectivamente.

Los resultados muestran que los jugadores que participaron en la totalidad de un partido tuvieron una tasa de sudoración y pérdida de peso significativamente mayor ($p = .002$ y $p = .019$ respectivamente) que aquellos que disputaron una parte del encuentro.

CONCLUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran que no habría una diferencia estadísticamente significativa respecto al estado de hidratación y tasa de sudoración en cuanto al tipo de formato de una competencia, pudiendo ser mucho más relevante las condiciones climatológicas, las cuales, en este estudio, fueron más exigentes en el partido que se esperaba un desgaste menor.

Ningún jugador llegó a presentar pérdidas de peso muy marcadas al no superar el 3% de pérdida de peso corporal, no obstante, se observaron varias acciones que los jugadores no realizan y que les pueden ayudar a mejorar el estado de hidratación y reposición de líquidos, la que más recomendaríamos sería el uso de bebidas deportivas con electrolitos y carbohidratos para propiciar un aumento de la absorción de agua, además de que este tipo de bebidas suele ser más atractiva y agradable para los jugadores.

Se recomienda que las estrategias de reposición de líquidos se lleve a cabo de manera individualizada y que se evalúe el estado de hidratación previo a los partidos, medir la Gravedad Específica de la Orina es una buena opción previo a un partido.

INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano requiere de un determinado aporte de nutrientes para llevar a cabo todas sus funciones de manera adecuada, al ocurrir una deficiencia de aporte de estos nutrientes el cuerpo ve disminuidas sus funciones normales y aun así puede seguir manteniéndose por lapsos relativamente largos, sin embargo el agua es un nutriente del cual no se puede prescindir por más de unos cuantos días⁽¹⁾.

El agua participa en las funciones de todo el organismo, provee el medio necesario para que las reacciones fisiológicas, bioquímicas y otros procesos celulares se lleven a cabo, facilita el transporte de sustancias y nutrientes en el organismo, tiene propiedades de termorregulación, es característico de una buena estructura de tejidos, entre otras funciones. El cuerpo mantiene un balance hídrico según la ingesta de agua y las excreciones que se presenten a través de orinas, heces, sudoración y respiración, de forma que el humano presenta que alrededor de dos terceras partes del peso corporal son agua⁽²⁾.

Al haber incluso una discreta disminución de una pérdida del 2% del peso corporal total se pueden presentar alteraciones físicas, fisiológicas y/o cognitivas que van aumentando según la severidad de la deshidratación y las cuales pueden afectar

el control neuromuscular y aumentar el riesgo de lesiones articulares^(3,4), por lo tanto es de mucha importancia que las personas que realizan algún ejercicio o deporte tengan un adecuado aporte hídrico para desempeñarse óptimamente en sus actividades.

El fútbol es uno de los deportes más practicados a nivel mundial⁽⁵⁾, su fama, popularidad y relativa facilidad para practicarlo conllevan a que los profesionales en la salud busquen herramientas que impulsen el desempeño de los futbolistas y una de las maneras de potenciarlo es mediante la medición y reposición hídrica.

Una manera sencilla de determinar el grado de deshidratación es por medio del pesaje del futbolista antes y después de disputar un partido. El estudio tiene como fin determinar el impacto de diferentes formatos de torneo en la tasa de sudoración y grado de deshidratación en jugadores de fútbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El deporte supone un gran desgaste físico y daños musculares en el que el cuerpo requiere de una elevada cantidad de energía y nutrientes para poder desempeñarse de manera adecuada y poder superar a los rivales en la competición⁽⁶⁾, por ello muchas disciplinas enfocan su atención en la mejora del rendimiento deportivo, entre estas disciplinas se encuentra la nutrición, que puede aportar a mejorar el desempeño a través de una adecuada alimentación e hidratación. Las necesidades a cubrir son específicas de cada persona, se consideran las condiciones fisiológicas y además dependen de otros factores como el tipo de deporte, la posición de juego, el tiempo que se participe, la intensidad, el clima, el tipo de ropa, entre otros⁽¹⁾.

En muchas ocasiones el deportista, sobre todo en aquellos que no son de nivel profesional, no tiene un conocimiento acertado respecto a cómo sus hábitos alimenticios repercuten en su desempeño deportivo. Una de las prácticas más frecuentemente olvidadas es la ingesta de líquidos. Estudios demuestran que aun a nivel profesional se puede pasar por alto la ingesta de agua debida, de forma que se hidratan deficientemente^(1,7). La ingesta inadecuada de agua puede ser un factor que limite el desempeño físico de las personas, ya sean poco o muy activas físicamente, por lo que una correcta ingesta de agua a lo largo del día puede mejorar las condiciones generales del individuo para desenvolverse en su ambiente⁽¹⁾.

La deshidratación es entonces usual en muchos atletas en distintos niveles de competición al no cubrir de manera adecuada las pérdidas de fluidos corporales,

afectando negativamente la capacidad de recuperación y por ende una baja en su rendimiento deportivo. Al ocurrir esta ingesta inadecuada de agua el deportista llega a un estado de hipohidratación que dificulta el transporte de ácido láctico fuera del músculo, disminuye la fuerza y baja la obtención de energía al estar relacionado con el metabolismo del glucógeno^(6,8).

Por tales motivos la ingesta de agua es un punto importante a estudiar para evaluar si los deportistas están ingiriendo la cantidad necesaria de líquidos para abastecer las demandas corporales de fluidos. La deshidratación se relaciona con la pérdida de peso, por lo que es una de las principales variables a estudiar para evaluar el grado de la misma^(1,9-13). Por ello se optará por también determinar el grado de deshidratación a través de la pérdida de peso corporal en donde se realizará la evaluación en dos partidos pertenecientes a dos torneos con formatos de competencia diferente: un torneo con formato de competencia largo y un torneo con formato de competencia corto, ya que existen estudios que indican que el hecho de estar en juego de competición supone un factor que lleva a un incremento de las respuestas fisiológicas y por lo tanto las necesidades de los jugadores^(14,15).

MARCO TEÓRICO

El agua tiene diversas propiedades, lo que le permite desempeñarse en varias de las funciones corporales como lo es⁽²⁾:

- El transporte de nutrientes y eliminación de desechos, lo que propicia un adecuado metabolismo celular.
- Actúa como solvente para que diversos sustratos puedan formar sus respectivos compuestos, facilita eliminación de toxinas mediante la orina.
- Crear fluidos viscosos para la lubricación de articulaciones, vísceras, aparato urinario y aparato digestivo.
- Ejerce como termorregulador a través de la sudoración y su posterior evaporación.
- Forma parte de la estructura de la célula y amortigua sus órganos.

El agua es entonces el nutriente más imprescindible de todos, se puede sobrevivir lapsos relativamente largos sin ingesta de sustratos energéticos y otros nutrientes presentes en la comida, sin embargo solo podemos sobrevivir unos cuantos días sin ingerir agua⁽¹⁾.

El cuerpo humano tiene un gran porcentaje de Agua Corporal Total (ACT), entre un 50-75% según la edad, sexo y composición corporal. Entre más grande sea la

persona menor ACT tendrá, por otra parte, el musculo tiene mayor porcentaje de agua que la grasa⁽²⁾.

Actualmente existen distintos métodos para medir el Agua Corporal Total que se basan en las características físicas del agua como la dilución y conductividad eléctrica, el estado del plasma y la orina y la medición de pérdidas insensibles de agua, sin embargo las necesidades técnicas, la disponibilidad y demandas del deportista y el tipo de equipo hacen poco práctico el uso de estos métodos. El registro de cambios en el peso corporal es una forma más práctica y económica, igualmente valida y factible que los anteriores métodos. Además se ha descrito que hay una buena estimación de los cambios en el ACT según las variaciones en el peso corporal⁽¹⁶⁾.

Las variaciones en el agua corporal total y el volumen sanguíneo influyen sobre la habilidad del cuerpo de mantener la homeostasis durante el ejercicio, sobre todo cuando se está bajo estrés por calor⁽¹⁷⁾. Los riñones son capaces de conservar agua durante periodos de baja ingesta y excretarla cuando hay exceso de ingesta de líquidos, por lo que se convierten en el equilibrio del ACT. Además las heces normales contienen aproximadamente 70% de agua. Otra forma en la que se pierde agua es debido a una patología que comprometa la excreción y absorción del agua con pérdidas a través del tracto gastrointestinal, la piel, los pulmones y los riñones. Entre las pérdidas anormales del tracto gastrointestinal están la diarrea, el vómito, el drenaje gástrico y la salida por fistula⁽²⁾.

HIDRATACIÓN EN EL EJERCICIO

La hidratación cobra una especial importancia en el individuo durante la realización de ejercicio físico o practicando algún deporte dado que la actividad física tiende a elevar la temperatura en el cuerpo, el cual reacciona al estrés para lograr una homeostasis por medio de la acción del sistema nervioso simpático, tratando de establecer un balance con el calor ganado a través de mecanismos para perder calor por medio del sudor⁽¹⁸⁾.

La pérdida de calor a través del sudor o, más específicamente, a través de la evaporación del sudor es la principal y más eficaz vía de pérdida de calor durante el ejercicio y el único medio en que los humanos pueden disipar calor del núcleo interno por la piel cuando la temperatura del ambiente excede la de la piel⁽¹⁹⁾. Por ello la sudoración se ve mediada por la intensidad del ejercicio y la temperatura en que a la que se realiza⁽²⁰⁻²⁴⁾. La evaporación del sudor tiene un proceso, primero ocurre esa transición de líquido a vapor llevada a cabo en la superficie de la piel y después ocurre una difusión del vapor al aire circundante⁽¹⁹⁾. Esta respuesta tiene como consecuencia una pérdida de agua la cual debe reponerse para evitar bajas de rendimiento deportivo ni afectaciones a la salud⁽²⁵⁾.

Más específicamente, cuando el organismo alcanza una temperatura superior a los 37°C activa aquellos mecanismos que ayudan a disminuir el calor a través del sudor, que al evaporarse enfría al cuerpo para llevarlo a la temperatura normal de 36°C. Si el agua perdida no se repone habrá desequilibrios hídricos por lo que la regulación térmica y el rendimiento se verán afectados^(26,27). En un estudio se observó que el aumento de la temperatura corporal puede incrementarse de manera significativa si no se ingiere líquidos durante un partido o entrenamiento. En el mismo estudio se identificó que la mayor distancia recorrida ocurrió cuando se ingería líquidos en comparación que cuando no se ingerían líquidos (disminución en promedio del 13% de la distancia recorrida)⁽²⁸⁾.

Hay diversos factores que influyen y determinan el nivel de deshidratación y tasa de sudoración en un atleta. Algunos de estos factores son las condiciones ambientales, la reposición de líquidos, la intensidad del ejercicio, el uso de prendas y equipo deportivo, la composición corporal, estado de aclimatación^(18,29-32). La tasa de sudoración de un deportista puede oscilar enormemente en función de la combinación de estos factores mencionados^(33,34).

Se describen tres tipos de deshidratación según la cantidad de líquidos y electrolitos que se pierden: deshidratación hipotónica, hipertónica e isotónica⁽³³⁾. Varios atletas suelen enfocarse únicamente en la ingesta de agua sin considerar el aporte de electrolitos llegando a una situación en la que se tenga una deficiencia de sales mayor a la del agua, a esto se le considera una deshidratación hipotónica^(35,36). Cuando los valores séricos de sodio disminuyen se corre riesgo de alcanzar una hiponatremia (valores de sodio inferiores a 130 mEq/L) y aumentar el riesgo de edema cerebral e insuficiencia respiratoria^(12,37,38). La deshidratación isotónica se da cuando las pérdidas de agua y electrolitos ocurren en la misma proporción mientras que la deshidratación hipertónica se da cuando las pérdidas de agua son mayores que las pérdidas de electrolitos⁽³³⁾.

Cuando la deshidratación y tasa de sudoración se van elevando se tiene como consecuencia la disminución en el volumen y flujo sanguíneo⁽¹⁸⁾, provocando que no se abastezca la demanda para suministrar sangre al musculo esquelético que se encuentre trabajando^(23,39), todo ello conlleva a un aumento de la temperatura corporal y puede propiciar una mayor susceptibilidad a lesiones.

Encima, el futbol soccer es un deporte que se lleva a cabo generalmente al aire libre debido a lo cual se debe tomar en cuenta las condiciones climatológicas, las cuales son generalmente imposibles de controlar pudiendo llevar al individuo a enfrentarse a factores como al tipo de infraestructura del lugar, la hora del día, la estación del año, precipitaciones, entre otros⁽⁴⁰⁾.

Entonces, dada la intensidad, duración y tipo de ejercicio y el clima se puede perder una cantidad de agua elevada en la que también ocurren pérdidas de minerales. Estas pérdidas son de llamar la atención en aquellos deportes que tienen una duración larga y que se desarrollen al aire libre, por ejemplo los deportes de resistencia (carreras de 10 km o más, maratones, ironman, ciclismo...) o aquellos que se prolonguen más allá de lo esperado (partidos de fútbol con tiempos extra)⁽⁴¹⁾, ya que conforme pasa el tiempo ocurre una pérdida mayor de minerales.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN

La elaboración y planificación de estrategias para lograr una adecuada rehidratación tienen como punto clave la evaluación del estado de hidratación⁽⁴²⁾. La evaluación del estado de hidratación se basa en las propiedades del agua, el estado de plasma, estado de orina y cambios en la masa corporal⁽¹⁶⁾. Llevar a cabo la evaluación del hidratación por medio de la orina y sangre suele ser poco práctico ya que conlleva el uso de determinado equipo que puede ser económicamente poco accesible, además de ser métodos incómodos e incluso invasivos que requieren de ser realizados por personal capacitado^(42,43). Por otra parte, la medición del estado de hidratación a través del registro de cambios en la masa corporal es un método que, a pesar de su fácil realización y bajo costo, ha sido bien aceptado ya que ha demostrado tener buenas estimaciones de los cambios en el agua corporal total^(16,43).

En esencia, la deshidratación sería la pérdida de líquidos donde ocurre un desbalance en el que el líquido ingerido es menor al líquido perdido. Las pérdidas de líquido se dan por orina, vómito, heces fecales y respiración mientras que las ganancias de líquido ocurren por ingesta de alimentos y bebidas. Mediante la respiración se da una pérdida de líquidos muy similar a la que se produce metabólicamente por lo que se cancelarían entre sí y no producirían cambios en el Agua Corporal Total⁽³⁴⁾.

Los electrolitos también se pueden medir para determinar el estado de hidratación sin embargo se suelen presentar problemas al dar resultados que pueden variar mucho debido a las condiciones del estudio y los diferentes métodos de recolección de datos como errores causados por la contaminación de la muestra o por una recolección incompleta⁽³⁴⁾. Entre los principales métodos que se utilizan para evitar los errores anteriores está la recolección de sudor de una parte específica del cuerpo por medio de parches absorbentes⁽³⁴⁾. Se ha observado que la sed podría no ser un buen indicador respecto a cuándo se debe empezar la hidratación durante un partido de fútbol⁽⁴⁴⁾.

EXIGENCIAS EN EL FUTBOL

El futbol es considerado un deporte en el que se llevan a cabo esfuerzos de manera intermitente, se realizan acciones muy intensas como esprintar según lo requiera la situación de juego⁽³³⁾. Sin embargo, además de ser un deporte de aspecto muy físico, también es un deporte que involucra aspectos técnicos y tácticos que requieren de entrenamientos especializados para fortalecerse, esto hace que los entrenamientos tengan variaciones de intensidad según el aspecto al que esté enfocado el entrenamiento. Un estudio encontró una relación significativa entre la ingesta de líquido con el tipo de actividad desempeñada además de encontrar una relación significativa entre el peso perdido y el tipo de entrenamiento lo que indica que la intensidad de la actividad puede influir en las variaciones de masa corporal⁽³¹⁾.

Alrededor de la década de 1970 los futbolistas promediaban de 4 a 5 kilómetros recorridos a lo largo de un partido y en la actualidad se corre una distancia mucho mayor; en las temporadas 2002/2003 y 2003/2004 se evaluó la distancia que corren los jugadores en 30 partidos (10 de un campeonato internacional de clubes europeos y 20 partidos de la Primera División de España) y se promedió que los futbolistas recorrían 11,393 metros⁽⁴⁵⁾. En el Campeonato mundial de futbol de 2010 con sede en Sudáfrica se encontraron distancias recorridas de más de 12 km. Por otra parte, en el campeonato mundial de futbol de 2014, que se celebró en Brasil, se encontró que entre los 4 mejores equipos del campeonato promediaron 11,628 metros recorridos en un partido y en el equipo que resultó campeón hubo un jugador que alcanzó hasta 15,338 metros recorridos en un partido⁽⁴⁶⁾.

La distancia recorrida a lo largo de un partido no es lo único que se evalúa en el rendimiento deportivo, de las características físicas que más llaman la atención es la velocidad que alcanzan los jugadores al hacer un sprint. Usualmente los jugadores se desplazan a distintas velocidades que se clasifican en: caminar (0 a 7 km/h), trote ligero (7-13km/h), trote a media velocidad(13-18 km/h), correr (18-21 km/h) y sprint (21 km/h)⁽⁴⁷⁾. Los futbolistas realizan varios sprints a lo largo de un partido, se ha observado que un futbolista realiza en promedio 17.3 ± 7.7 sprints aunque hay futbolistas que llegan a realizar hasta 40 sprints. Por lo general estos piques a elevada velocidad no suelen durar mucho ni superar los 23 metros de distancia^(45,48).

Un estudio a futbolistas semiprofesionales de la liga Española de futbol encontró un promedio de pico de velocidad de 31.6 ± 1.4 km/h. El 30% de los jugadores evaluados alcanzó entre el 80 y 90% de su pico de velocidad en un partido y solo el 2.5% de los jugadores alcanzó velocidades superiores al 90% de su pico de velocidad⁽⁴⁷⁾.

En otro estudio realizado a futbolista de equipos juveniles de Croacia (edad 18.4 ± 0.1 años, peso corporal 53.6 ± 1.8 kg) se halló que la distancia total recorrida era en promedio 9951.03 ± 1132.63 m de los cuales en promedio 683.5 ± 134.52 m fueron corriendo a una velocidad de 13 a 18 Km/h y 402.97 ± 170.85 m se recorrieron a una velocidad mayor a 18 km/h⁽⁴⁹⁾.

Por otro lado, un estudio que involucró a 147 futbolistas profesionales en 10 partidos de una competencia de clubes europeos tuvo resultados donde se vio que todos los futbolistas evaluados tuvieron una media de 237 ± 123 m cuando se corrió a una velocidad igual o mayor a 24 km/h. La media de velocidad máxima alcanzada por los jugadores evaluados fue de 31.9 ± 2.0 km/h⁽⁴⁸⁾.

ASPECTOS SOBRE HIDRATACIÓN EN FUTBOL

Hubo una evaluación a 20 futbolistas que disputaron un partido de una competencia Brasileña y 9 jugadores resultaron con una leve deshidratación previo al partido (1.010 - 1.020) y otros 10 resultaron estar significativamente deshidratados antes del partido (1.021 - 1.030). Encima, se observó que no se suele recuperar los líquidos perdidos al ingerir en promedio $58\pm 15\%$ del total de líquidos perdidos.⁽⁴⁴⁾

Entonces las estrategias de hidratación deben hacerse desde antes, durante y después del partido o entrenamiento.

La hidratación antes del partido se debe planear con el fin de que el jugador se presente al partido en un estado de euhidratación para lo cual existen varios lineamientos:

Antes de la actividad física el individuo debería beber de 5 a 7 ml/kg en las 4 horas antes de iniciar el ejercicio. En caso de que el individuo no orine o de que su orina sea oscura se deberá añadir de 3 a 5 ml/kg más a su ingesta de líquidos. Se sugiere que las bebidas contengan sodio (20 a 50 mEq/L) para retener líquidos⁽³⁶⁾.

Las reglas del juego también son un factor que puede influir en el estado de hidratación al ser las que definen si habrá un tiempo específico para rehidratarse durante el partido, además de que definen el equipo y vestimenta, el tiempo de juego y el número de sustituciones permitidas⁽³³⁾. Siendo así, es difícil elaborar un plan para ingerir líquidos durante un partido de futbol, la ingesta se daría al medio tiempo, al terminar la participación del jugador en el partido y ocasionalmente en los breves lapsos en los que el balón no está en juego como los instantes que transcurren antes de un tiro libre o en el tiempo que pasa durante la sustitución de otro jugador⁽⁵⁰⁾.

Los lineamientos generales indican que la hidratación durante el partido debe impedir que ocurra una pérdida de peso corporal a 2%. La cantidad y frecuencia con la que se debe ingerir el líquido es dependiente de la tasa de sudoración, la duración del ejercicio y las oportunidades que se tenga para beber⁽³⁶⁾. Se recomienda ingerir de 6 a 8 ml/kg/hr durante el ejercicio, sin embargo se debe individualizar según el caso⁽⁵¹⁾.

Durante la actividad física el aporte hídrico debe ser constante siempre y cuando no se fuerce la ingesta y se respeten los ritmos durante la competición⁽³⁰⁾. Si la rehidratación no se realiza de manera constante se induce una hipertermia, ocurre un aumento de la frecuencia cardíaca y de la percepción del esfuerzo⁽¹⁷⁾.

La tasa de sudoración puede servir de indicador para determinar la ingesta de líquidos después del ejercicio⁽³⁶⁾ y también se recomienda que después del partido la reposición hídrica sea del 150 a 200% del peso que se perdió durante el entrenamiento o el partido⁽⁵²⁾. Una correcta reposición hídrica ayuda a una correcta recuperación después del ejercicio y así un futbolista podría verse favorecido para poder continuar entrenando día tras día sin que su rendimiento deportivo se vea afectado^(51,53).

Los electrolitos siempre se deben de tomar en cuenta para elaborar planes de rehidratación. Cuando un individuo se va deshidratando se compromete el desempeño deportivo por el líquido perdido pero también se puede afectar la salud por la pérdida de electrolitos, el principal electrolito que se pierde por medio del sudor es el sodio⁽³⁴⁾. Hay otros electrolitos presentes en el sudor como potasio, calcio y magnesio, sin embargo están presentes en concentraciones mucho menores⁽³⁶⁾, aproximadamente se pierde sodio y potasio en una concentración promedio de 35 mEq/L y 5 mEq/L respectivamente^(36,51).

En un estudio llamó la atención que había futbolistas que llegaban a perder casi 5 veces más sodio que otros jugadores. La forma en que se evaluó la pérdida de sal fue por la recolección de sudor en cuatro partes específicas del cuerpo. Este procedimiento puede sobreestimar la pérdida de Sodio en sudor por aproximadamente 30-40% por lo que es factible hacer reducciones del 35% a la estimación de Sodio perdido a través de este método⁽³⁴⁾.

Se sugiere que si el evento dura más de 1 hora se deben utilizar bebidas con carbohidratos y electrolitos⁽⁵⁴⁾. Por ello las bebidas que se deben preferir son las isotónicas con una determinada concentración de carbohidratos y sodio para mantener una osmolaridad adecuada. La ingesta de bebidas deportivas ayuda a mantener las concentraciones plasmáticas de sodio durante eventos donde se suda mucho⁽⁵⁵⁾. En caso de que

las bebidas deportivas no aporten el suficiente sodio, como en deportes que duren más de 2 horas, se puede optar por elegir bebidas rehidratantes con 0.5 a 0.7 gr de sodio por litro en deportes que duren de 2 a 3 horas y 0.7 a 1.2 gr de sodio por litro en deportes de fondo⁽³⁶⁾ o ingerir snacks salados también es una buena opción para recuperar las pérdidas de sodio y estimular la sed⁽³⁴⁾.

El sodio juega un papel fundamental en la retención de líquidos porque aumenta la sed y reduce las pérdidas de líquido por orina⁽⁵³⁾ no obstante, las bebidas deportivas, además de brindar electrolitos, proporcionan carbohidratos que pueden ayudar a mejorar el rendimiento físico⁽³⁴⁾.

Los futbolistas desempeñan diferentes funciones en el campo de juego como esprintar para ganar la posesión de un balón dividido, alcanzar a un oponente, posicionarse para pedir un pase de su compañero, driblar para abrir huecos en la defensa enemiga, hacer coberturas, entre otras. Todas estas acciones que se llevan a cabo durante el partido pueden ser consecutivas y dejar apenas unos segundos para recuperarse. Estos periodos largos donde hay múltiples sprints intensos pueden vaciar las reservas de glucógeno y consecuentemente llegar a una baja de rendimiento⁽⁵⁶⁻⁵⁸⁾.

Una adecuada ingesta de carbohidratos e ingesta de fluidos son esenciales durante las sesiones de entrenamiento y competencia⁽⁵⁴⁾ puesto que el agua no es suficiente para mantener el estado de hidratación en fútbol ni ayuda a reponer glucógeno⁽⁵⁹⁾. El glucógeno suele estar ligado al agua lo cual puede hacer que una adecuada carga de glucógeno produzca una modesta hiperhidratación en un atleta (de 500 a 2000 ml de agua adicional)⁽³⁴⁾.

Si se compara con la ingesta de agua sola, al añadir HC a una solución y consumiéndola a un ritmo de 1g/min (60g de azúcares/h), se reduce la oxidación de glucosa en el hígado hasta un 30%⁽¹⁷⁾. Esto coincide con las recomendaciones para deportes de equipo con duración no mayor a 2 horas en donde se sugiere una ingesta de carbohidratos de 30 a 60 gr/h⁽⁶⁰⁾. Estas indicaciones son adecuadas considerando que existe un límite de absorción de azúcares por hora. Las mezclas de diferentes tipos de carbohidratos pueden aumentar la absorción al haber un transporte múltiple de carbohidratos⁽⁵⁷⁾. Se sugiere que las bebidas no contengan más de 30% de fructosa ya que pueden ocasionar problemas gastrointestinales si se consume demasiada⁽¹²⁾.

En fútbol se ha asociado que hay una mejoría del rendimiento deportivo (aumento en la velocidad de drible y de sprint) al ingerir bebidas con carbohidratos y electrolitos que al ingerir agua natural^(41,61,62). Esto demuestra la importancia de acompañar con carbohidratos la ingesta de líquidos no solo para prevenir o

atenuar la deshidratación, sino para mantener la glucemia y un buen aprovisionamiento de energía para así disminuir la fatiga que se vaya generando a lo largo del partido^(13,61-65).

La ingesta de líquidos pasa primeramente por la lengua que tiene mecanismos sensoriales y extrae información del líquido que se está ingiriendo por lo que las bebidas deportivas tienen así otra ventaja sobre el agua natural ya que al tener un sabor agradable se puede estimular su ingesta⁽⁴⁴⁾.

Otro motivo por el que es importante tomar en cuenta la temperatura del ambiente es la influencia que puede tener en el futbolista para ingerir más líquido. Un estudio encontró que de tres partidos evaluados a diferentes temperaturas ambientales hubo una ingesta significativamente menor en el partido más frío que el partido con las condiciones más calurosas (420 ± 220 ml vs 970 ± 320 ml)⁽³⁴⁾.

Otro método que ha demostrado ser eficaz para mejorar la reposición de líquidos es la aclimatación al calor⁽³⁴⁾, la cual se puede alcanzar a través de programas de aclimatación.

La aclimatación al calor ha mostrado diferentes beneficios en el rendimiento deportivo, las adaptaciones que genera en la persona permiten una mayor tolerancia al calor y una menor generación de calor interno⁽⁶⁶⁾. Los mecanismos compensatorios obtenidos por aclimatación al calor son: aumento de la cantidad de sudor, inicio temprano de la sudoración para mejorar la capacidad de disipar el calor, la pérdida de electrolitos por sudor disminuye, se favorece el flujo capilar destinado a los músculos y aumenta el volumen plasmático⁽¹⁷⁾.

La aclimatación al calor se consigue al entrenar 60 a 120 minutos de 3 a 5 días a la semana en ambientes calurosos de más de 25°C y a una intensidad entre el 60-75% del VO₂max en cada sesión⁽⁶⁷⁾. También se ha indicado que sesiones diarias de 100 minutos de entrenamiento logran una adecuada aclimatación al calor⁽⁶⁸⁾.

VARIABLES DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN EN FUTBOL

Hay muchos estudios respecto al estado de hidratación respecto al ejercicio y también se han desarrollado varios estudios que analizan la hidratación en el fútbol. Las variables que se evalúan en estos estudios son la cantidad de líquido ingerido, la pérdida total de sudoración, la tasa de sudoración, el peso neto perdido y el porcentaje de peso perdido⁽³³⁾.

En 2004 Maughan realizó un estudio en un entrenamiento de 90 minutos a futbolistas de un club inglés de la Premier League con una temperatura de 24°C. Los resultados muestran una ingesta de líquidos de 971 ± 303 ml, una sudoración de 2033 ± 413 ml y una pérdida de peso medio de 1.10 ± 0.43 kg correspondiente a un porcentaje de peso perdido de $1.37\pm 0.54\%$ ⁽⁶⁹⁾.

Un estudio que llevó a cabo Shirreffs en 2005 evaluó 26 futbolistas de élite durante etapa de pretemporada en el segundo entrenamiento de un día a 32 ± 3 °C, el entrenamiento duró 90 minutos. Los jugadores ingirieron en promedio 972 ± 355 ml de líquido y sudaron un volumen medio de 2193 ± 365 ml. El peso corporal perdido tuvo una media de 1.23 ± 0.5 kg, lo que corresponde a una pérdida de porcentaje de peso de $1.59\pm 0.61\%$, la reposición de líquidos solo cubrió el $45\pm 16\%$ de lo perdido en sudor⁽⁷⁰⁾.

En 2007 se publicó un estudio donde se evaluó a 22 futbolistas de un club brasileño en tres entrenamientos con distinto enfoque (táctico, físico y técnico) y un partido. La edad media de los 22 jugadores era de $24,9\pm 3,8$ años. La media de pérdida de peso fue mayor en el entrenamiento físico al perder en promedio 1.9 kg; el partido obtuvo una media de pérdida de peso de 1.8 kg mientras que los entrenamientos técnico y táctico obtuvieron una media de pérdida de peso de 1.0 kg. Las medias de ingesta de líquido resultaron ser mayores en el partido y en el entrenamiento físico (1.5 L) que en el entrenamiento táctico y técnico (1.0 L). Se concluyó que existe una relación entre la intensidad del entrenamiento y la pérdida de peso⁽³¹⁾.

Gutierrez en 2011 examinó el nivel de deshidratación después de un partido disputado a 29 ± 1.10 °C en dos equipos que participaron en un Campeonato Brasileño (20 futbolistas) con un promedio de edad de 17.9 ± 1.3 años y estatura promedio de 70.71 ± 7.65 kg. La pérdida de peso fue de 1.00 ± 0.39 kg que corresponden a una pérdida en porcentaje de peso de $1.35\pm 0.87\%$. Hubo un promedio de tasa de sudoración de 866 ± 319 ml/h y un promedio de ingesta de líquidos de 1265 ± 505 ml⁽⁴⁴⁾.

Godois publicó en 2014 un estudio a futbolistas de un equipo Brasileño en el que se evaluó a 17 jugadores profesionales con un promedio de edad de 21.53 ± 1.19 años y peso de 71.99 ± 7.66 kg en dos entrenamientos (A y B) de 90 minutos. Para determinar la pérdida de peso se midió el peso antes y después del entrenamiento; también se registró la ingesta de líquidos. El entrenamiento A se realizó un lunes por la mañana a temperatura promedio de 31 ± 5.66 °C y el entrenamiento B se realizó el viernes de la misma semana en la tarde a una temperatura de 25 ± 4.24 °C. La media de pérdida de masa corporal en el entrenamiento A fue de 1.08 ± 0.45 kg y la del entrenamiento B fue de 0.85 ± 0.47 kg lo que corresponde, respectivamente, a una pérdida de porcentaje de peso de $1.5\pm 0.63\%$ y $1.19\pm 0.59\%$. La cantidad de líquido ingerido fue significativamente mayor ($p=0.0003$) en el entrenamiento A (2.591 ± 440 ml) que en el entrenamiento B (926 ± 356 ml). La tasa de sudoración

también fue significativamente mayor ($p=0.0003$) en el entrenamiento A (2.8 ± 0.6 l/h) que en el entrenamiento B (1.47 ± 0.54)⁽⁵⁹⁾.

En 2016 se publicó un estudio donde se invitó a participar a 57 jugadores (16.91 ± 0.7 años) de tres equipos juveniles (A, B y C). Los datos se obtuvieron al evaluar un entrenamiento a los tres equipos. Se obtuvo el peso antes y después del partido, la diferencia de pesos y la sudoración. Las temperaturas ambientales de los entrenamientos fueron de 25°C en el entrenamiento del equipo A, 29°C en el entrenamiento del equipo B y 30°C en el entrenamiento del equipo C. El equipo A resultó con una sudoración media de $1495 \pm 341.56\text{ml}$, el equipo B con $1038.10 \pm 356.57\text{ml}$ y el equipo C obtuvo $1309.38 \pm 306.69\text{ml}$. La sudoración media de todos los futbolistas analizados fue $1274.56 \pm 385.82\text{ml}$. En cuanto al peso perdido el equipo A obtuvo una pérdida de peso media de $0.45 \pm 0.39\text{kg}$; el equipo B obtuvo una pérdida de peso media de $0.36 \pm 0.28\text{kg}$ respectivamente; y el equipo C obtuvo $0.49 \pm 0.49\text{kg}$. La ingesta media de todos los jugadores estudiados fue de $844.74 \pm 351.95\text{ml}$ y la sudoración media de agua corporal de $1274.56 \pm 385.82\text{ml}$ ⁽⁷¹⁾.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar el impacto de los diferentes formatos de torneo en la tasa de sudoración y nivel de deshidratación en jugadores de fútbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Comparar la tasa de sudoración en los jugadores según los diferentes formatos de torneo.
- Comparar el nivel de deshidratación de los jugadores con el tiempo de actividad física y volumen de líquido ingerido.
- Comparar el nivel de deshidratación en los jugadores según los diferentes formatos de torneo.

HIPOTESIS

- La tasa de sudoración y nivel de deshidratación será mayor en los jugadores que disputen el partido perteneciente al torneo con formato de competencia corto que en el partido perteneciente al torneo con formato de competencia largo.

METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO

Estudio transversal descriptivo observacional.

UNIVERSO DE ESTUDIO

Jugadores pertenecientes a la selección de fútbol de fútbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

MUESTRA

Los jugadores sometidos a estudio eran de sexo masculino (edad 22.15 ± 1.97 años). Se conformaron dos grupos, cada grupo compuesto por los jugadores que participaron en cada partido, siendo que en el primer partido se evaluaron a 9 jugadores y en el segundo se evaluaron a 10 jugadores, de los cuales 6 habían jugado también en el primer partido, dando así un total de 19 jugadores que conforman la muestra del presente estudio.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Jugadores mayores de 18 años.

Ser jugador de la selección de fútbol soccer de la UASLP.

Sexo masculino.

Saber leer y escribir.

Haber sido jugador titular en el partido.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Problemas gastrointestinales (diarrea, vómito).

Padecimientos que limiten la ingesta de líquidos (Enfermedad renal crónica, insuficiencia cardíaca).

Infección en vías urinarias o algún padecimiento que implique el aumento el consumo de líquidos.

Ingesta excesiva de bebidas alcohólicas un día antes de la medición (más de 4 bebidas).

Tomar diuréticos o laxantes.

Tomar anorexigénicos.

Tomar suplementos (creatina, glicerol, cafeína).

Que hayan presentado alguna lesión en el último mes.

Negación a participar en el estudio.

Jugar como portero.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Que no sigan las indicaciones el personal.

Abandono del estudio.

INSTRUMENTOS

- Hoja de registro de datos (ANEXO I).

MATERIAL

- Bascula OMRON HBF-514C para el registro del peso corporal.
- 2 Embudos y 2 probetas graduadas con capacidad de 500 ml para medir el líquido ingerido y orina excretada.
- Recipientes milimetrados con capacidad de 1500 ml para que los jugadores beban líquidos.
- Recipientes milimetrados de 1000 ml para recoger la orina.
- Guantes de látex para manipular los recipientes.
- Garrafón de 20 litros de capacidad con agua natural.

PROCEDIMIENTOS

El presente estudio se aprobó por el Comité de Ética de la Facultad de Enfermería y Nutrición de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí con número de registro CEIFE-2016-194 y se obtuvo la autorización del Jefe del Departamento de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (ANEXO II).

Se invitó a participar a los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, explicándoles el procedimiento a llevar a cabo. A los interesados en participar se les proporcionó un consentimiento informado, el cual se explicó y leyó. Una vez que hubo entendimiento total los jugadores firmaron dicho consentimiento. (ANEXO III).

Se formaron dos grupos para esta investigación, cada grupo conformado por aquellos jugadores que fueron titulares en cada partido que se evaluó. El primer encuentro se realizó el sábado 4 de febrero del 2017 en San Luis Potosí, en la Unidad Deportiva Universitaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí a las 14:00 hrs. Dicho partido pertenecía a la Copa Telmex, el cual es la competencia con formato largo al desarrollar partidos cada fin de semana durante varias semanas.

Por otra parte, el segundo encuentro fue el que pertenecía a la Fase Regional del Consejo Nacional del Deporte de la Educación (CONDDE), la cual fue la competencia con formato corto al desarrollarse en solo 3 días consecutivos. Este encuentro se realizó el lunes 27 de marzo del 2017 en la ciudad de Aguascalientes en las instalaciones de la Universidad Cuauhtémoc Campus Aguascalientes a las 16:00 hrs.

En ambos encuentros se tomaron dos registros de la temperatura, una al inicio del partido y la segunda al final del mismo.

Las mediciones y recolección de datos antropométricos se llevó a cabo según la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*(72). El primer pesaje se realizó con los jugadores descalzos y sin playera en la hora más próxima al partido antes de iniciar el calentamiento.

Se pidió que si tenían deseos de orinar lo hicieran libremente antes del pesaje inicial y que después de ello debían hacer saber al personal de la investigación sus deseos de orinar para que se les brindara un recipiente especial milimetrado con capacidad de 1000 ml. La orina recolectada por el jugador se rotuló con su número dorsal y se guardó en un contenedor específico

La medición de ingesta de líquidos se llevó a cabo con la utilización de recipientes milimetrados con 1500 ml de agua natural los cuales se otorgaban a cada jugador después de la primer medición de cada encuentro, cada recipiente era rotulado con el número dorsal del jugador y se le informó que tal recipiente era de uso personal y exclusivamente para beber, haciendo énfasis en que no se debía prestar o utilizar para otros fines distintos a beber. Asimismo se le notificó a los jugadores que si ellos tenían algún tipo de bebida diferente a la que les proporcionamos debían avisar al personal de la investigación para que éste vertiera tal bebida en un recipiente milimetrado vacío, sin embargo todos bebieron únicamente agua natural en ambos partidos. En caso de que el jugador bebiera los 1500 ml que se le brindó al inicio del partido se le daría la opción de rellenar su recipiente con otros 1500 ml.

Cuando el jugador terminara su participación en el partido, ya sea por lesión, sustitución, expulsión o finalización del encuentro, se procedió a retirar su recipiente y pedir que se despojara de playera y calzado para posteriormente realizar y registrar el segundo pesaje. De esta forma el porcentaje de peso perdido se determinó a través de los datos obtenidos del peso inicial (100%) vs el peso final ("x"%).

Al final, para medir el líquido ingerido por el futbolista, al recipiente milimetrado se midió el agua restante en una probeta, para posteriormente restar el líquido

medido en la probeta del total que se le sirvió y así determinar su ingesta total de líquidos durante el partido.

Los datos obtenidos se introducen en la fórmula:

$$\frac{(\text{Peso inicial (kg)} - \text{peso final (kg)}) + (\text{líquido ingerido (ml)} - \text{orina (ml)})}{\text{tiempo (minutos)}} = \text{tasa de sudoración (ml/minuto)}.$$

VARIABLES INDEPENDIENTES

Tiempo activo en el campo de juego (Minutos).

Temperatura (°C).

COMPETENCIA (Copa Telmex, Fase Regional del CONDDE)

VARIABLES DEPENDIENTES

Volumen de ingesta de líquido (ml).

Volumen de orina

Peso perdido (Kg).

Porcentaje de peso perdido (%).

Tasa de sudoración (ml/minuto).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las pruebas estadísticas se desarrollaron mediante el software estadístico "PASW statistics 18". Se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (mínimo, máximo, desviación estándar y varianza); frecuencias absolutas y relativas, se utilizó estadística inferencial, las pruebas paramétricas T de student para muestras independientes y correlación lineal de Pearson, así como la prueba de Chi cuadrada considerando un 95% de confianza.

RESULTADOS

Los jugadores sometidos a estudio eran del sexo masculino, tenían una edad entre 20 y 26 años con un promedio de 22.15±1.97 años y registraron un promedio de peso de 70.21±9.60 Kg al inicio del partido.

La muestra se conformó por aquellos jugadores que participaron en uno o los dos partidos a investigar, siendo que en el primer partido se evaluaron a 9 jugadores y en el segundo se evaluaron a 10 jugadores, de los cuales 6 habían jugado también en el primer partido, dando así un total de 13 jugadores que conforman la

muestra del presente estudio. Las características generales de los partidos se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. Datos generales de los partidos.

PARTIDO	N	FECHA DEL PARTIDO	HORA DEL PARTIDO	CIUDAD EN LA QUE SE DISPUTA
COPA TELMEX	9	04 de Febrero del 2017	14:00 hrs	San Luis Potosí
FASE REGIONAL DEL CONDDE	10	27 de Marzo del 2017	16:00 hrs	Aguascalientes

El registro de temperaturas se aprecia en la Tabla 2.

TABLA 2. Registro de temperaturas

TORNEO	TEMPERATURA AL INICIAR EL PARTIDO	TEMPERATURA AL FINALIZAR EL PARTIDO	PROMEDIO TEMPERATURA
COPA TELMEX	26°C	23°C	24.5 °C
FASE REGIONAL DEL CONDDE	23°C	20°C	21.5 °C

El número de futbolistas que participaron en el estudio fueron 9 jugadores para el partido de la Copa Telmex y 10 jugadores para el partido de la Fase Regional. La Tabla 3 muestra una media de 82.88±16.41 minutos de juego en el primer partido y 84.10±12.74 minutos en el segundo. La media de pérdida de peso de los jugadores en el partido de la Copa Telmex y de la Fase Regional del CONDDE tuvo una media de 1.18±0.47 Kg y 1.09±0.31 Kg respectivamente, lo cual en promedio, resulta en un pérdida del 1.72±0.70% en el encuentro de la Copa Telmex y un porcentaje de peso perdido del 1.55±0.43% en el partido de la Fase Regional del CONDDE. La ingesta media de líquido fue de 1317.25±510.62 ml para el partido de la Copa Telmex y 1423±327.55 ml para el partido de la Fase

Regional del CONDDE, lo que supone una tasa de sudoración media de 17.33 ± 8.58 ml/minuto y 16.90 ± 3.86 m/minuto respectivamente.

TABLA 3. Resumen de los datos obtenidos.

		MINUTOS JUGADOS	LÍQUIDO INGERIDO (ml)	PESO PERDIDO (Kg)	PORCENTAJE DE PESO PERDIDO	TASA DE SUDORACIÓN (ml/minuto)
COPA TELMEX	MEDIA	82.88	1317.25	1.18	1.71	17.33
	DESVIACIÓN EST.	16.41	510.62	0.47	0.70	8.58
	MIN	50	858	0.4	0.63	9.343
	MAX	92	2500	1.9	2.84	30.02
FASE REGIONAL DEL CONDD E	MEDIA	84.10	1423.20	1.09	1.55	16.90
	DESVIACIÓN EST.	12.74	327.55	0.31	0.43	3.86
	MIN	60	960	0.6	0.98	10.57
	MAX	94	1930	1.6	2.15	21.95

Al considerarse como deshidratación un porcentaje de pérdida de peso $\geq 2\%$ se encontró que el 33.3% de los jugadores estaba deshidratado al final del encuentro en la Copa Telmex y de igual manera hubo un 30% de jugadores que terminaron deshidratados en el partido de la Fase Regional.

La media del porcentaje de peso perdido es de 1.72% en el partido de la Copa Telmex contra 1.55% en el partido de la Fase Regional, no existiendo una diferencia significativa para este valor según el partido disputado ($p = .566$). En cuanto a la sudoración tampoco hubo diferencia significativa al relacionar las medias de la tasa de sudoración en ambos partidos ($p = .888$).

Cuando se relacionó el porcentaje de peso perdido con los minutos jugados se obtuvo una diferencia casi significativa ($p = .056$), indicando una tendencia a que los jugadores que disputaron más minutos tuvieran un nivel de deshidratación mayor.

En ambos partidos los jugadores tuvieron diferentes tiempos de acción donde algunos jugaron el partido en su totalidad, mientras que otros, ya sea por lesiones, expulsiones o suplir a un compañero, no participaron todos los minutos que abarcó el partido. Esto se consideró importante para analizar al notar que, abarcando los dos partidos evaluados, hubo 6 jugadores que se pudieron clasificar como

“deshidratados” y de los cuales 5 habían disputado un partido completo, por lo tanto se hizo una relación con la pérdida del peso y tasa de sudoración sobre aquellos jugadores que participaron todo el partido (n= 11) contra aquellos que jugaron una parte del partido (n= 8). Los resultados mostraron una diferencia significativa en ambos casos ya que se demostró que tanto la tasa de sudoración (p= .002) como el porcentaje de peso perdido (p= .019) fueron mayores en aquellos que jugaron por completo los partidos.

En la Tabla 4 se puede apreciar la relación entre mililitros ingeridos y aquellos que disputaron o no el partido en su totalidad donde es de llamar la atención que, aunque no resultaron significativas las diferencias, los jugadores que disputaron todo el encuentro bebieron menor cantidad de líquido (p=. 147) que aquellos que jugaron una parte del partido e incluso se refleja esa misma tendencia en la Tabla 5, la cual relaciona la ingesta de líquido con los minutos jugados (p=.615), donde se muestra que a más minutos disputados en el partido se ingería menos cantidad de líquido.

TABLA 4. Mililitros ingeridos por jugadores que disputaron el encuentro completo vs aquellos que jugaron una parte del encuentro.

Mililitros		N	Media
Partido completo	Si	11	1263.818
	No	8	1546.000

TABLA 5. Correlación minutos jugados vs mililitros ingeridos

		Minutos	mililitros
Minutos	Pearson Correlation	1	-.123
	Sig. (2-tailed)		.615
	N	19	19
Mililitros	Pearson Correlation	-.123	1
	Sig. (2-tailed)	.615	
	N	19	19

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La hipótesis de la investigación plantea que los jugadores tendrían un mayor desgaste físico en el partido de la Fase Regional del CONDDE y por lo tanto una deshidratación y tasa de sudoración mayor debido a que su formato de competencia lo hace un partido más intenso⁽³¹⁾ al realizarse en un periodo más corto, con menor cantidad de partidos totales, donde los tiempos de descanso entre partidos son reducidos y perder un partido significa estar cerca de la eliminación, esto a comparación del partido de la Copa Telmex donde el formato es a un lapso más largo y hay una posibilidad mayor de recuperarse en el torneo después de un partido perdido así como de rehidratarse después de perder fluidos debido a la actividad física. Conjuntamente, se ha observado que es usual que en torneos con fechas específicas de juego pueda haber una deshidratación progresiva según se avanza en el torneo, esto se hace más notorio al haber poco tiempo de descanso entre juegos^(50,73).

Jugar fútbol y realizar otras actividades físicas producen altas temperaturas corporales^(19,23,27,29,74), impactando de manera negativa al jugador al afectar los sistemas fisiológicos y psicológicos, lo cual hace que sea difícil realizar actividades multifuncionales como las que se realizan en el fútbol⁽²⁷⁾ donde por sí solo, al ser un deporte que conlleva esfuerzos intermitentes prolongados con cambios de ritmo muy marcados y movimientos de coordinación, implica una fatiga que afecta diversos mecanismos fisiológicos⁽⁷⁵⁾.

Para lograr una adecuada reposición de líquidos es importante determinar el estado de hidratación, debido a lo cual se desarrollaron varias formas para medir el grado de hidratación. Las distintas técnicas de medición de la hidratación tienen sus limitantes ya que se requiere que se lleven a cabo bajo determinadas circunstancias lo cual hace que se complique su aplicación. Entre las principales formas de evaluar la hidratación están los indicadores de plasma, indicadores de orina y cambios en la masa corporal⁽⁴³⁾.

La medición del estado de hidratación a través de indicadores de plasma fue descartada en su totalidad ya que es un método que suele ser poco práctico a la hora de aplicarlo dado que se requiere de personal entrenado, puede ser costoso y puede incomodar al deportista⁽⁴²⁾. Se tuvo en consideración la evaluación del estado de hidratación por indicadores de la orina debido a que es un método sencillo, práctico y confiable además realizar pruebas de Gravedad Específica de Orina ofrece una mayor cantidad de información al determinar el estado de hidratación antes y después del partido⁽⁴²⁾. Los indicadores de la orina son la Gravedad Específica de la Orina, Osmolaridad de la Orina y Color de la Orina. Al

final, se descartó el uso de estos indicadores debido a la falta de recursos para llevar a cabo el presente estudio.

Al final se optó por determinar el estado de hidratación según el porcentaje de pérdida de peso corporal, tal método es bien aceptado al ser un método preciso, accesible, sencillo y no invasivo⁽⁴³⁾.

La tasa de sudoración es bastante útil para determinar la cantidad de agua perdida a través del sudor durante la actividad física(17,76,77). Se considera que se debe de ingerir entre el 80% y el 100% de las pérdidas de líquido a través de sudor durante el ejercicio⁽¹⁷⁾.

Asimismo es importante determinar la tasa de sudoración para detectar a aquellos deportistas que sudan profusamente ya que, además de la pérdida de líquidos, se pierde potasio, zinc, magnesio, calcio y principalmente sodio(36).

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran que no hubo una diferencia significativa ($p > 0.05$) entre los dos partidos evaluados tanto en el porcentaje de peso perdido como en la tasa de sudoración, sin embargo existió una tendencia invertida al ocurrir lo opuesto a lo que se esperaba, donde la pérdida de peso y la tasa de sudoración resultó ser mayor en el partido de la Copa Telmex.

Es bien conocido que hay muchos factores que determinan el nivel de deshidratación y la sudoración de las personas al aumentar la temperatura del núcleo y periferia corporal como la temperatura del lugar, la exposición al sol, la intensidad del ejercicio, la ingesta de bebidas, alimentos y suplementos alimenticios, el uso de los diferentes tipos de prendas de vestir e implementos deportivos, el peso y composición corporal, predisposición genética, estado de aclimatación, estado aeróbico, etc(18,30,32).

Las posibles causas más inmediatas que propiciaron esta tendencia invertida podrían ser las variaciones que hubo en los partidos respecto a la temperatura y exposición al sol. Un estudio evaluó la fatiga de jugadores de fútbol en condiciones de calor moderado(31°C) y obtuvo como resultados que los jugadores alcanzaron un promedio de temperatura corporal de $40.5^{\circ}\text{C} \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ con pérdidas de peso superiores al 2% al terminar el encuentro y se observó que en los últimos 15 minutos del partido disputado la intensidad al correr disminuyó notoriamente(74). Asimismo, se realizó un estudio en varones haciendo ciclismo hasta el agotamiento a diferentes temperaturas ambientales y se encontró que el tiempo hasta el agotamiento estaba significativamente influenciado por la temperatura del ambiente, siendo que el menor tiempo hasta la fatiga fue en la prueba a 30.5°C (51.6 ± 3.7 minutos) y el tiempo más largo hasta la fatiga fue en la prueba a 10.5°C

(93.5±6.2 minutos)(78). Otra investigación realizada a un club de fútbol Brasileño encontró que la cantidad de líquido ingerido en un entrenamiento efectuado a 31±5.66°C fue significativamente mayor (p=0.0003) que en un entrenamiento efectuado a una temperatura de 25±4.24°C (2.591±440 ml vs 926±356 ml). La tasa de sudoración también fue significativamente mayor (p=0.0003) en el entrenamiento más caluroso (2.8 ± 0.6 l/h) que en el otro (1.47±0.54)(59).

En nuestro estudio hubo variaciones de 3°C entre ambos partidos y con un promedio de temperaturas de 21.5°C y 24.5°C, observándose una mayor temperatura en el partido de la Copa Telmex. Dichas condiciones pueden causar un aumento de la pérdida de fluidos y de peso corporal (74,78) ya que la temperatura del ambiente propicia un aumento de la temperatura del cuerpo que después recurre a la sudoración cuando se alcanzan temperaturas que exceden la capacidad de pérdida de calor a través de vasodilatación pasiva (18,79) de modo que las condiciones en que se jugó el partido de la Copa Telmex (disputado a las 14:00 hrs con 26°C al inicio y 23°C al final) pueden fatigar más que las condiciones en que se jugó el partido de la Fase Regional del CONDDE (disputado a las 16:00 hrs con 23°C al inicio y 20°C al final).

Otro punto a tomar en cuenta es la posible estrategia intencional o no intencional por ahorrar esfuerzo de cara a futuros encuentros. Hubo un estudio que evaluó a jugadores de fútbol en 4 partidos distribuidos en dos días consecutivos y se halló que en el primer partido se jugó a una intensidad significativamente mayor que los otros tres encuentros, asimismo el gasto energético fue igualmente mayor en el primer partido y menor en los últimos(80). Entonces en el partido de la Copa Telmex al haber un lapso de días mayor entre partido y partido no habría preocupación por ahorrar energía, mientras que en el de la Fase Regional del CONDDE los partidos se llevan a cabo en días consecutivos, por lo que es posible querer administrar esfuerzos para no llegar tan fatigados a los partidos de los días siguientes y que así se vea afectada la intensidad de juego. Esto es factible en competencias tan cortas al haber un vaciamiento de glucógeno y poco tiempo de recuperación entre partidos(81,82).

Entre los jugadores que se consideraron como “deshidratados” (pérdida de peso de al menos 2%) dentro de los dos partidos se notó que solo uno no había disputado el partido en su totalidad y encontramos resultados interesantes que indican que los jugadores que disputaron todo un partido tuvieron una tasa de sudoración y pérdida de peso significativamente mayor (p<0.05) que aquellos que jugaron solo una parte del partido, lo cual sería lo esperado al haber tenido más minutos de actividad en el partido y más aún al haberse identificado una tendencia (p>0.05) a que los jugadores que disputaron el partido en su totalidad

tuvieron una ingesta de líquidos menor que aquellos que jugaron una parte del mismo.

Existen diversos factores conocidos que pueden influir en el consumo de líquidos y que pudieron ocasionar que nuestros jugadores que disputaron el partido en su totalidad tuvieran una tendencia a ingerir menos líquido que los que jugaron una parte del mismo, entre los cuales están: el conocimiento acerca de la pérdida de líquidos y deshidratación en el deporte, disponibilidad de agua, miedo a ganar o perder peso o prevención a desear orinar en plena competencia⁽³²⁾, pero nosotros atribuimos al confort gastrointestinal y el tipo de bebida como los principales causantes que llevaron a que nuestros jugadores que disputaron el partido completo ingirieran una menor cantidad de líquido.

Estudios indican que los problemas gastrointestinales son muy frecuentes en los atletas, estimando entre un 30-50% de los atletas sufren de estos problemas de manera habitual, trayendo como consecuencia que la ingesta de líquidos se limite. Cuando un atleta se entusiasma mucho en ingerir una cantidad elevada de líquido para prevenir deshidratación puede sufrir problemas gastrointestinales, por lo que es recomendable entrenar el estómago para evitar este tipo de problemas (Training Gut)(64,83). Por lo tanto es posible que nuestros jugadores que disputaron el partido completo limitasen su ingesta de líquidos para evitar sentir malestares gastrointestinales.

Además hay evidencia de una aparente predisposición que tienen los hombres mexicanos a no ingerir la cantidad de líquido que se recomienda, a diferencia de las mujeres que en promedio ingieren un mayor porcentaje de su requerimiento hídrico y por tanto se deshidratan menos que los hombres(84,85).

Respecto al tipo de bebida, a pesar de que no hubo prohibiciones para utilizar otro tipo de bebidas, los jugadores se limitaron a ingerir el agua que les proporcionamos, la cual no tiene sabor ni electrolitos. Esto pudo desmotivar la ingesta de líquido y contribuir a la deshidratación.

Lo ideal sería utilizar bebidas deportivas al tener un sabor más agradable y ser bebidas isotónicas con 200-320mOsm/kg sin sobrepasar una osmolalidad de 400 mOsm/kg lo cual propicia una adecuada hidratación al aumentar la absorción de agua mediante la combinación de sales minerales y azúcares, adicionalmente puede promover su ingesta voluntaria al tener un mejor sabor(10,12,17,86).

Hay diversos estudios que han demostrado que la ingesta de bebidas con carbohidratos se relaciona a una mejora en el rendimiento deportivo^(61,62). Esto demuestra la importancia de acompañar con carbohidratos la ingesta de líquidos no solo para prevenir o atenuar la deshidratación, sino para que el

aprovisionamiento de energía sea mejor para así disminuir la fatiga que se vaya generando a lo largo del partido^(13,61-65). Se sugiere que la bebida utilizada no contenga más de 20-30% de fructosa debido a que se ha relacionado a la generación de problemas gastrointestinales si se consume en demasía⁽¹²⁾.

Adicionalmente, se prefieren las bebidas deportivas convencionales que ofrezcan mayor cantidad de sodio que otros electrolitos ya que se ha observado que las pérdidas de sodio son mayores que las pérdidas de potasio con valores de 49 ± 12 mmol/L y 6.0 ± 1.3 mmol/L respectivamente, siendo que se pueden alcanzar pérdidas totales de sodio de 99 ± 24 mmol correspondientes a 5.8 ± 1.4 gr de sal⁽⁶⁹⁾. La ingesta de bebidas ricas en potasio no consiguen una retención mayor de agua que las bebidas deportivas convencionales⁽¹³⁾.

Entonces también el tipo de bebida que ingirieron los jugadores en este estudio pudo ser el motivo por el que hubo un porcentaje importante de futbolistas deshidratados (33.3% en el partido de la Copa Telmex y 30% en el partido de la Fase Regional) al hidratarse con agua natural, la cual se puede considerar como un producto sin sodio⁽⁸⁷⁾. Este mineral se ha prestado a que la población general pueda tratar de evitar su consumo al considerarlo perjudicial para la salud (88), lo cual, en conjunto con las condiciones climáticas y pérdida de sodio puede llevar a una hiponatremia⁽⁸⁹⁾. Conjuntamente, hay una aparente despreocupación por el tipo de bebida a ingerir que lleva a ignorar los beneficios que pueda traer consigo la utilización de bebidas deportivas como hidratante, tal como se apreció en un estudio a jugadores de futsal universitarios, donde el 52.95% de los jugadores evaluados no mostraron preocupación respecto al tipo de bebida que se les otorgó⁽⁹⁰⁾.

Como se mencionó antes, los futbolistas que jugaron todo el partido tuvieron una tendencia ($p = .147$) a consumir menos líquido que los que no jugaron el partido en su totalidad, en consecuencia esto puede explicar que los futbolistas que jugaron todo el partido tuvieron una pérdida de peso y una tasa de sudoración significativamente mayor que los que no jugaron el partido completo al verse limitada su rehidratación.

Es importante a tener en cuenta que a nuestros futbolistas no se les evaluó el estado de hidratación antes del partido. Hay estudios que confirman que un gran porcentaje de los atletas de diversas disciplinas se presentan a su partido o evento deportivo en estado de deshidratación, por lo que se sugiere tomar en consideración llevar a cabo una estrategia de hidratación previo a los eventos deportivos^(7,13,44,71,85,91,92).

Por ultimo cabe mencionar que nuestra muestra al ser tan pequeña hace más difícil que se noten datos que muestren diferencias significativas en cada valor que medimos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que no habría una diferencia estadísticamente significativa respecto al estado de hidratación y tasa de sudoración ($p > 0.05$) en cuanto al tipo de formato de una competencia, pudiendo ser mucho más relevante las condiciones climatológicas, las cuales, fueron más exigentes en el partido que se esperaba un desgaste menor al ser, en promedio, 3°C más caluroso en el partido de la Copa Telmex que el partido de la Fase Regional del CONDDE.

A pesar de que hubo varios jugadores que resultaron deshidratados ningún jugador llegó a presentar pérdidas de peso muy marcadas al no superar el 3% de pérdida de peso corporal, no obstante, se observaron acciones que los jugadores no realizan y que les pueden ayudar a mejorar el estado de hidratación y reposición de líquidos, la que más recomendaríamos sería el uso de bebidas deportivas con electrolitos y carbohidratos para propiciar un aumento de la absorción de agua y mantener la glucemia y un buen aprovisionamiento de energía para así disminuir la fatiga que se vaya generando a lo largo del partido, además de que este tipo de bebidas suele ser más atractiva y agradable para los jugadores.

También sería conveniente monitorear el confort gastrointestinal de los jugadores para determinar si es factible intervenir mediante estrategias para eliminar el malestar y así evitar limitar la ingesta de líquidos.

Hubo limitaciones en el estudio que impidieron la medición de la Gravedad Específica de la Orina, la cual es una buena opción antes y después de un partido para obtener información más concreta sobre el estado de hidratación y que puede ayudar a motivar estrategias de hidratación antes, durante y después de un partido por lo que se sugiere combinar la evaluación de la tasa de sudoración, porcentaje de peso perdido y Gravedad Específica de la Orina.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se sometió al comité de ética de la Facultad de Enfermería y Nutrición de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí con número de registro CEIFE-2016-194, para garantizar el apego a las normas de ética nacional e internacional que a continuación se mencionan:

NORMAS NACIONALES

En apego a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su Título segundo, Capítulo I, que se refiere a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, se considerarán los efectos de riesgo relativos a la presente investigación. Según el artículo 17 de dicho documento se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, el presente trabajo se considera de riesgo mínimo y por lo tanto requiere del consentimiento informado por escrito emitido por el sujeto de estudio. Este consentimiento informado se entregará por escrito y por duplicado al sujeto para su lectura privada y su firma en caso de que este quisiera participar, como lo especifican los artículos 20 y 21. Así mismo, en dicho documento se explicita el riesgo a que se expone el sujeto de estudio y la garantía de que en caso de requerirlo, se le atenderá por parte del investigador en cuanto a cualquier daño causado por el estudio. Atendiendo al artículo 18, el investigador manifiesta que suspenderá el estudio en caso de causar maleficencia alguna al sujeto de estudio. Esta investigación no cuenta con población vulnerable.

Considerando el Reglamento de la Ley de General de salud en materia de Investigación (RLGSMI), prevalecerá el criterio de respeto a la dignidad del paciente y la protección de sus derechos y bienestar, señalado en el artículo 13. Se tomarán medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación, como se señala en el artículo 15 (RLGSMI).

Se les hizo saber que su participación en el estudio es completamente libre y voluntaria y que no serán remunerados por aceptar participar. Igualmente, acorde al artículo 16, se protegerá la privacidad del sujeto de estudio manejando los datos de manera confidencial y mediante folio. Para el cumplimiento de este propósito, los datos personales estarán protegidos por la ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares. La información que se proporciona es completamente confidencial y no se revelará a nadie y sólo se usará con fines de investigación.

La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo y los costos para la persona que participa en la investigación.

A) BENEFICIOS

El objetivo del presente estudio es determinar la prevalencia de deshidratación y tasa de sudoración en jugadores de la selección de futbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí para así generar una línea de investigación que propicie una mejora en el desempeño deportivo.

Los posibles beneficios que se obtendrían con esta investigación son:

- Promover una ingesta de agua adecuada en los participantes de esta investigación
- Propiciar un mejor desempeño físico a raíz de una ingesta adecuada de líquidos.
- Conocer el impacto de una ingesta de líquidos adecuada en el desempeño deportivo.
- Elaborar estrategias para alcanzar los objetivos del deportista.

B) RIESGOS

El riesgo de la presente investigación entra en la clasificación de riesgo mínimo al ser un estudio descriptivo observacional que emplea el riesgo de datos al llevar a cabo procedimientos en los que el sujeto se somete a mediciones antropométricas como toma de estatura y peso antes y después del evento deportivo, recolección de orina.

C) PROCEDIMIENTO PARA CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Los participantes deberán firmar la carta de consentimiento informado para poder someterse al estudio al mismo tiempo que se les entregara una copia. (ANEXO III). Según el artículo 20 (RLGSMI) entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

Se brindara una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprender:

- La justificación y los objetivos del protocolo.
- Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales.
- Las molestias o los riesgos esperados.
- Los beneficios que puedan observarse.
- La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto.
- La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio.

- La seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.
- El compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando.

NORMAS INTERNACIONALES

Declaración de Helsinki

La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables.

Para llevar a cabo este trabajo se ha considerado dicha declaración. De acuerdo con la normativa, el investigador se compromete a proteger la integridad física, psicológica y moral de los sujetos de estudio desde el inicio hasta la conclusión del trabajo. Como se mencionó anteriormente, mediante el documento de consentimiento informado, el sujeto de estudio manifestará su deseo libre y voluntario de participar en el estudio una vez estando informado cabalmente de los riesgos y beneficios del mismo.

De acuerdo a esta declaración el propósito principal de la investigación médica es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas. Las intervenciones deben ser evaluadas para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.

Este protocolo cubre los requisitos señalados por la Declaración de Helsinki en su última revisión en la 64^a Asamblea General, Fortaleza, Brasil 2013 que menciona en los artículos 21 y 22 los Requisitos científicos y protocolos de investigación:

21. La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.

22. El proyecto y el método de todo estudio en seres humanos deben describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación. Además se tomarán precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal, como lo marca el artículo 24.

Se solicitará la firma del consentimiento informado de forma voluntaria según lo marca el artículo 25, también se dará información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento, estipulaciones post estudio y todo otro aspecto pertinente de la investigación. La persona potencial debe ser informada del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias, como se marca en el artículo 26. Como marca el artículo 36: Los investigadores, autores, auspiciadores, directores y editores todos tienen obligaciones éticas con respecto a la publicación y difusión de los resultados de su investigación. Los investigadores tienen el deber de tener a la disposición del público los resultados de su investigación en seres humanos y son responsables de la integridad y exactitud de sus informes. Todas las partes deben aceptar las normas éticas de entrega de información. Se deben publicar tanto los resultados negativos e inconclusos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público. En la publicación se debe citar la fuente de financiamiento, afiliaciones institucionales y conflictos de intereses. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

DERECHOS DE AUTOR

Para el/los artículos, memorias de congreso y otras formas de divulgación producto de este trabajo, las autorías serán de acuerdo a la participación de los involucrados, (entendiéndose esta por una participación activa tanto en las reuniones como en el proceso y desarrollo del presente estudio) y se decidirán de por acuerdo general de los mismos.

RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

La investigación se realizó con recursos propios del autor. Para el desarrollo de la investigación se contó con 1 Pasante de la Licenciatura en Nutrición, 1 Licenciada en Nutrición y 1 asesor metodológico, además de apoyo administrativo para realizar el reclutamiento.

CARTA DE NO CONFLICTO DE INTERESES



Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Enfermería y Nutrición



San Luis Potosí, S.L.P. a 02 de diciembre del 2016

Asunto: Carta no conflicto de intereses

H. Comité de Ética de la Faculta de Enfermería Presente

Por medio de la presente queremos atentamente someter a su consideración el protocolo de investigación titulado “Estado de hidratación y tasa de sudoración en jugadores de la selección de futbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí”. A su vez que nos permitimos informar que los involucrados en dicho proyecto no tenemos conflictos de interés en el desarrollo de este proyecto desde su concepción teórica hasta la divulgación de los resultados encontrados.

Este proyecto tiene como objetivo general: Determinar la prevalencia de deshidratación y tasa de sudoración en jugadores de la selección de futbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Los resultados de esta investigación podrán contribuir a generar o desarrollar nuevas estrategias dirigidas a impulsar el deporte en San Luis Potosí.

Acorde al Comité de Ética, se dará el debido crédito como autores a cada uno de los participantes. Se pretende realizar 1 tesis de Licenciatura y realizar la difusión de resultados por medio de un congreso, memorias o artículo, y se generarán de acuerdo a lo siguiente:

Criterios orden de autoría y compromisos

Primer Autor: Juan Carlos Guerrero Reyna

Directora: LN. Mónica Lucía Acebo Martínez, MNC.

El primer autor será quien propuso la hipótesis de trabajo.

Los compromisos del primer autor son:

1. Participar en el desarrollo del estudio
2. Participar en la producción y obtención de resultados
3. Escribir el primer borrador del manuscrito
4. Buscar financiamiento para gastos de publicación

Los involucrados en el protocolo tendrán obligaciones éticas con respecto a la publicación de los resultados de Investigación y serán responsables de la integridad y exactitud de los informes, además de aceptar en común acuerdo las normas éticas de entrega de información, para lo cual será necesario la publicación de los resultados negativos e inconclusos así como los positivos, de lo contrario, los resultados deberán estar a disposición del público.

El financiamiento de las publicaciones u otros productos derivados tales como carteles, folletos o trabajos de difusión serán solventados por los investigadores o gestionados por el primer autor de cada artículo.

Sin más por el momento, agradecemos su atención

PLNSS. Juan Carlos Guerrero Reyna

LN. Mónica Lucía Acebo Martínez, MNC.

REFERENCIAS

1. García Jiménez JV. Reposición de líquidos y su efecto sobre niveles de hidratación en jugadores de fútbol sala en función de la posición ocupada en el terreno de juego. Universidad de Murcia; 2009.
2. Grandjean A, Campbell S. Hdratación: Líquidos para la Vida. In 2004 [cited 2016 Nov 19]. Available from: <http://www.hidratacionysalud.es/monografias/ilsihidrat.pdf>
3. Sawka M, Burke L, Eichner E, Maughan R, Montain S, Stachenfeld N. Exercise and fluid replacement. *Med Sci SPORTS Exerc.* 2007 Feb;39(2):377–90.
4. Distefano LJ, Casa DJ, Vansumeren MM, Karslo RM, Huggins RA, Demartini JK, et al. Hypohydration and hyperthermia impair neuromuscular control after exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2013 Jun;45(6):1166–73.
5. Kunz M. 265 Million Playinf Football. *FIFA MAGAZINE.* 2007 Jul;11–5.
6. Olivos C, Cuevas A, Álvarez V, Jorquera C. Nutrición para el entrenamiento y la competición. *Nutr Para El Entren Compet.* 2012;23(3):253–61.
7. Castro-Sepúlveda M, Astudillo S, Álvarez C, Zapata-Lamana R, Zbinden-Foncea H, Ramírez-Campillo R, et al. Prevalencia de deshidratación en futbolistas profesionales chilenos antes del entrenamiento. *Preval DEHYDRATION Train Prof Chil SOCCER Play.* 2015 Jul;32(1):308–11.
8. Gil-Antuñano N p., Bonafonte L f., Marqueta P m., González B m., Villegas García J a. Consensus on drinks for the sportsman. Composition and guidelines of replacement of liquids - Document of consensus of the Spanish federation of sports medicine. *Arch Med Deporte.* 2008 01;25(126):245–58.
9. Ubiratan Da Silveira F. El Efecto De La Deshidratacion En El Rendimiento Anaerobico. *Pensar En Mov Rev Cienc Ejerc Salud.* 2006;(1):13.
10. Nebot V, Drehmer E, Elvira L, Sales S, Sanchís C, Esquius L, et al. EFECTOS DE LA INGESTA VOLUNTARIA DE LÍQUIDOS (AGUA Y BEBIDA DEPORTIVA) EN CORREDORES POR MONTAÑA AMATEURS. (Spanish). *Eff Volunt INTAKE FLUIDS WATER SPORTS DRINK Amat Mt Run Engl.* 2015 Nov;32(5):2198–207.
11. Sellés López de Castro M c. (1), Norte-Navarro A(1 3), Martínez-Sanz J m. (2 3), Ortiz-Moncada R(3 5), Mielgo-Ayuso J(4), Selles S(5), et al. Evaluation of fluid intake, weight loss and sweat rate in young triathletes. *Rev Espanola Nutr Humana Diet.* 2015 01;19(3):132–9.
12. Urdampilleta A, Gómez-Zorita S. De la deshidratación a la hiperhidratación; bebidas isotónicas y diuréticas y ayudas hiperhidratantes en el deporte.

(Spanish). DEHYDRATION HYPERHIDRATION ISOTONIC Diuret DRINKS HYPERHYDRATANT AIDS SPORT Engl. 2014 Jan;29(1):21–5.

13. Pérez-Idárraga A, Aragón-Vargas LF. Postexercise rehydration: potassium-rich drinks versus water and a sports drink. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appliquée Nutr Métabolisme*. 2014 Oct;39(10):1167–74.
14. Cox G, Broad E, Riley M, Burke L. Body mass changes and voluntary fluid intakes of elite level water polo players and swimmers. *J Sci Med Sport*. 2002 Sep 1;5(3):183–93.
15. Martarelli D, Ugucconi F, Stauffacher S, Spataro A, Cocchioni M, Pompei P. Assessment of body fluid balance and voluntary drinking in ultimate players during a match. *J Sports Med Phys Fitness*. 2009 Sep;49(3):265–71.
16. Gudivaka R, Schoeller D., Kushner RF, Bolt MJ. Single- and multifrequency models for bioelectrical impedance analysis of body water compartments. *J Appl Physiol*. 1999 01;87(3):1087–96.
17. Urdampilleta A, Martínez-Sanz JM, Julia-Sanchez S, Álvarez-Herms J. PROTOCOLO DE HIDRATACIÓN ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD FÍSICO-DEPORTIVA. (Spanish). *Mot Eur J Hum Mov*. 2013 Dec;31:57.
18. López A. Actualidad en termorregulación | López Dávila | Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud. *Rev Cienc Ejerc Salud*. 2014;12(2):1–36.
19. Cramer MN, Jay O. Biophysical aspects of human thermoregulation during heat stress. *Auton Neurosci Basic Clin*. 2016 Apr;196:3–13.
20. Sawka MN, Young AJ, Francesconi RP, Muza SR, Pandolf KB. Thermoregulatory and blood responses during exercise at graded hypohydration levels. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 1985 Nov;59(5):1394–401.
21. Zhao J, Lorenzo S, An N, Feng W, Lai L, Cui S. Effects of heat and different humidity levels on aerobic and anaerobic exercise performance in athletes. *J Exerc Sci Fit*. 2013 Jun 1;11(1):35–41.
22. Tyka A, Pałka T, Tyka A, Cisoń T, Szyguła Z. The influence of ambient temperature on power at anaerobic threshold determined based on blood lactate concentration and myoelectric signals. *Int J Occup Med Environ Health*. 2009;22(1):1–6.
23. No M, Kwak H-B. Effects of environmental temperature on physiological responses during submaximal and maximal exercises in soccer players. *Integr Med Res*. 2016 Sep 1;5(3):216–22.

24. Kenefick RW, Chevront SN. Physiological adjustments to hypohydration: Impact on thermoregulation. *Auton Neurosci*. 2016 Apr 1;196(Supplement C):47–51.
25. Casa DJ, Clarkson PM, Roberts WO. American College of Sports Medicine roundtable on hydration and physical activity: consensus statements. *Curr Sports Med Rep*. 2005 Jun;4(3):115–27.
26. Rosado CI, Marín ALV, Martínez JA, Cabrerizo L, Gargallo M, Lorenzo H, et al. Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. (Spanish). IMPORTANCE WATER HYDRATION Span Popul FESNAD 2010 Doc Engl. 2011 Feb 1;26(1):27–36.
27. Mohr M, Nybo L, Grantham J, Racinais S. Physiological Responses and Physical Performance during Football in the Heat. *PLoS ONE* [Internet]. 2012 Jun 19;7(6). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3378691/>
28. Edwards AM, Mann ME, Marfell-Jones MJ, Rankin DM, Noakes TD, Shillington DP. Influence of moderate dehydration on soccer performance: physiological responses to 45 min of outdoor match-play and the immediate subsequent performance of sport-specific and mental concentration tests. *Br J Sports Med*. 2007 Jun;41(6):385–91.
29. Best S, Thompson M, Caillaud C, Holvik L, Fatseas G, Tammam A. Exercise-heat acclimation in young and older trained cyclists. *J Sci Med Sport*. 2014 Nov 1;17(6):677–82.
30. Maughan RJ, Shirreffs SM. Development of hydration strategies to optimize performance for athletes in high-intensity sports and in sports with repeated intense efforts. *Scand J Med Sci Sports*. 2010 Oct;20 Suppl 2:59–69.
31. Leitão MA, Filho JF, Dantas PMS. The influence intensity of training in a weight loss in soccer. *Influ Intensidad Entren Pérdida Peso En El Fútbol*. 2007;6(4):251–4.
32. Vukasinović-Vesić M, Andjelković M, Stojmenović T, Dikić N, Kostić M, Curčić D. Sweat rate and fluid intake in young elite basketball players on the FIBA Europe U20 Championship. *Vojnosanit Pregl*. 2015 Dec;72(12):1063–8.
33. Castillo Díaz A. Peso perdido y líquido ingerido y perdido en jugadores de fútbol de categoría infantil, cadete y juvenil en función de la posición ocupada en competición. Universidad de Murcia; 2014.
34. Shirreffs SM, Sawka MN, Stone M. Water and electrolyte needs for football training and match-play. *J Sports Sci*. 2006 Jul;24(7):699.

35. Downey D, Seagrave RC. Mathematical modeling of the human body during water replacement and dehydration: body water changes. *Ann Biomed Eng.* 2000 Mar;28(3):278–90.
36. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Feb;39(2):377–90.
37. Álvarez-Calatayud G, Taboada L, Rivas A. Deshidratación, etiología, diagnóstico y tratamiento. *An Pediatría Contin.* 2006 Sep 1;4(5):292–301.
38. Urbina-Medina H, Lunar Solé I, Vizcaíno Tenías R, Sánchez M, Rosario CL. Hidratación parenteral en diarrea aguda. *Arch Venez Pueric Pediatría.* 2014 Jun;77(2):87–92.
39. Nybo L, Jensen T, Nielsen B, González-Alonso J. Effects of marked hyperthermia with and without dehydration on VO₂ kinetics during intense exercise. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 2001 Mar;90(3):1057–64.
40. Wagner AL, Keusch F, Yan T, Clarke PJ. The impact of weather on summer and winter exercise behaviors. *J Sport Health Sci [Internet].* 2016 Jul 16; Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254616300576>
41. Harper LD, Briggs MA, McNamee G, West DJ, Kilduff LP, Stevenson E, et al. Physiological and performance effects of carbohydrate gels consumed prior to the extra-time period of prolonged simulated soccer match-play. *J Sci Med Sport.* 2016 Jun 1;19(6):509–14.
42. Rivera Cisneros AE, Sánchez González JM, Escalante J, Lambert OC. Utilidad de la densidad urinaria en la evaluación del rendimiento físico. (Spanish). *Rev Mex Patol Clin.* 2008 Oct;55(4):239–53.
43. Oppliger RA, Bartok C. Hydration testing of athletes. *Sports Med Auckl NZ.* 2002;32(15):959–71.
44. Guttierrez APM, Natali A, Vianna J, Reis V, Marins J. Dehydration in soccer players after a match in the heat. *Biol Sport.* 2011 Nov 10;28:249–54.
45. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med.* 2007 Mar;28(3):222–7.
46. Bojkowski Ł, Śliwowski R, Wieczorek A, Eider J. Analysis of the Longest Distances Run by the Best Soccer Players at the FIFA World Cup in Brazil in 2014. *Cent Eur J Sport Sci Med.* 2015;11(3):145–51.

47. Núñez-Sánchez FJ, Toscano-Bendala FJ, Campos-Vázquez MA, Suarez-Arrones LJ. Individualized speed threshold to analyze the game running demands in soccer players using GPS technology (Umbral de velocidad individualizado para analizar en jugadores de fútbol mediante tecnología GPS las exigencias de sus desplazamientos en competi. Retos. 2017 Mar 7;0(32):130–3.
48. Andrzejewski M, Chmura J, Pluta B, Konarski JM. Sprinting Activities and Distance Covered by Top Level Europa League Soccer Players. *Int J Sports Sci Coach*. 2015 Feb 1;10(1):39–50.
49. Sporis G, Dujic I, Trajkovi N, Milanovic Z, Madic D. Relationship Between Morphological Characteristics and Match Performance in Junior Soccer Players. *Relación Entre Las Características Morfológicas El Rend En Partido Jugadores Fútbol Juv*. 2017 Mar;35(1):37–41.
50. Burke LM, Hawley JA. Fluid balance in team sports. Guidelines for optimal practices. *Sports Med Auckl NZ*. 1997 Jul;24(1):38–54.
51. Palacios N, Franco L, Manonelles P, Begoña M, Villegas JA. Consenso sobre bebidas para el deportista. Composición y pautas de reposición de líquidos: Documento de consenso de la Federación Española de Medicina del Deporte. *Doc Consenso Fed Esp Med Deporte Arch Med Deporte*. 2008;25:245–58.
52. Evans GH, Shirreffs SM, Maughan RJ. Postexercise rehydration in man: the effects of osmolality and carbohydrate content of ingested drinks. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2009 Sep;25(9):905–13.
53. Shirreffs SM, Sawka MN. Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *J Sports Sci*. 2011;29 Suppl 1:S39-46.
54. Von Duvillard SP, Braun WA, Markofski M, Beneke R, Leithäuser R. Fluids and hydration in prolonged endurance performance. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2004 Aug;20(7–8):651–6.
55. Montain SJ, Chevront SN, Sawka MN. Exercise associated hyponatraemia: quantitative analysis to understand the aetiology. *Br J Sports Med*. 2006 Feb;40(2):98–105.
56. Câmara JTC, Ferreira AM de J, Fayh APT, Câmara JTC, Ferreira AM de J, Fayh APT. Hydration with maltodextrin vs. a regional beverage: effects on the performance of soccer players. *Rev Bras Med Esporte*. 2017 May;23(3):217–21.
57. Burke LM, Hawley JA, Wong SHS, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. *J Sports Sci*. 2011;29 Suppl 1:S17-27.

58. Williams C, Rollo I. Carbohydrate Nutrition and Team Sport Performance. *Sports Med Auckl Nz.* 2015;45(Suppl 1):13–22.
59. Godois A da M, Raizel R, Rodrigues VB, Ravagnani FC de P, Fett CA, Voltarelli FA, et al. Water loss and hydration practices in soccer players. *Rev Bras Med Esporte.* 2014 Feb;20(1):47–50.
60. Jeukendrup AE. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *J Sports Sci.* 2011;29 Suppl 1:S91-99.
61. Ostojic SM, Mazic S. Effects of a Carbohydrate-Electrolyte Drink on Specific Soccer Tests and Performance. *J Sports Sci Med.* 2002 Jun 20;1(2):47–53.
62. Harper LD, Stevenson EJ, Rollo I, Russell M. The influence of a 12% carbohydrate-electrolyte beverage on self-paced soccer-specific exercise performance. *J Sci Med Sport [Internet].* 2017 Apr 21; Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244017303997>
63. Kingsley M, Penas-Ruiz C, Terry C, Russell M. Effects of carbohydrate-hydration strategies on glucose metabolism, sprint performance and hydration during a soccer match simulation in recreational players. *J Sci Med Sport.* 2014 Mar 1;17(2):239–43.
64. Jeukendrup A. A Step Towards Personalized Sports Nutrition: Carbohydrate Intake During Exercise. *Sports Med Auckl Nz.* 2014;44(Suppl 1):25–33.
65. Silva MR, Carneiro C de S, Crispim PAA, Melo NCS, Sales RR. Effects of a carbohydrate-electrolyte drink on the hydration of young soccer players. *Rev Bras Med Esporte.* 2011 Oct;17(5):339–43.
66. Cheung SS, McLellan TM, Tenaglia S. The thermophysiology of uncompensable heat stress. Physiological manipulations and individual characteristics. *Sports Med Auckl NZ.* 2000 May;29(5):329–59.
67. Moran DS, Pandolf KB, Laor A, Heled Y, Matthew WT, Gonzalez RR. Evaluation and refinement of the environmental stress index for different climatic conditions. *J Basic Clin Physiol Pharmacol.* 2003;14(1):1–15.
68. Blasco R. Aclimatación al ejercicio físico en situaciones de estrés térmico. *Arch Med Deporte.* 2012;621–31.
69. 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.* 2004 Jun;14(3):333–46.
70. Shirreffs SM, Aragon-Vargas LF, Chamorro M, Maughan RJ, Serratos L, Zachwieja JJ. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. *Int J Sports Med.* 2005 Mar;26(2):90–5.

71. Hernández JD, Moya H. Water balance and ad libitum water intake in football players during a training session. *Rev Esp Nutr Humana Dietética*. 2016 Jun;20(2):88–96.
72. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, De Ridder J. *International Standards for Anthropometric Assessment*. Vol. 137. 2011.
73. Baker L, Dougherty K, Chow M, Kenney W. Progressive dehydration causes a progressive decline in basketball skill performance. *Med Sci SPORTS Exerc*. 2007 Jul;39(7):1114–23.
74. Mohr M, Mujika I, Santisteban J, Randers MB, Bischoff R, Solano R, et al. Examination of fatigue development in elite soccer in a hot environment: a multi-experimental approach. *Scand J Med Sci Sports*. 2010 Oct;20 Suppl 3:125–32.
75. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Fatigue in soccer: a brief review. *J Sports Sci*. 2005 Jun;23(6):593–9.
76. Castro MCSL de, Martínez-Sanz JM, Mielgo-Ayuso J, Selles S, Norte-Navarro A, Ortiz-Moncada R, et al. Evaluación de la ingesta de líquido, pérdida de peso y tasa de sudoración en jóvenes triatletas. *Rev Esp Nutr Humana Dietética*. 2015 Jun 3;19(3):132–9.
77. Jiménez JVG, Lucas JLY. Tasa de sudoración y niveles de deshidratación en jugadores profesionales de fútbol sala durante competición oficial. *Arch Med Deporte Rev Fed Esp Med Deporte Confed Iberoam Med Deporte*. 2010;(140):457–64.
78. Galloway SD, Maughan RJ. Effects of ambient temperature on the capacity to perform prolonged cycle exercise in man. *Med Sci Sports Exerc*. 1997 Sep;29(9):1240–9.
79. Johnson JM, Kellogg DL. Local thermal control of the human cutaneous circulation. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 2010 Oct;109(4):1229–38.
80. Wolański P, Muracki J, Goliński D, Nosal J, Bakońska-Pacoń E, Murawska-Ciałowicz E. The Intensity and Energy Expenditure of Exertions, Restitution Speed, and Rate of Perceived Exertion after Tournament Matches in Polish Futsal Players. *Hum Mov*. 2017;18(1):58–66.
81. Reilly T, Drust B, Clarke N. Muscle fatigue during football match-play. *Sports Med Auckl NZ*. 2008;38(5):357–67.
82. Krstrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Kjaer M, Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2006 Jun;38(6):1165–74.

83. Jeukendrup AE. Training the Gut for Athletes. *Sports Med Auckl NZ*. 2017 Mar;47(Suppl 1):101–10.
84. Ferreira-Pêgo C, Guelinckx I, Moreno LA, Kavouras SA, Gandy J, Martinez H, et al. Total fluid intake and its determinants: cross-sectional surveys among adults in 13 countries worldwide. *Eur J Nutr*. 2015 Jun;54 Suppl 2:35–43.
85. Osterberg KL, Horswill CA, Baker LB. Pregame Urine Specific Gravity and Fluid Intake by National Basketball Association Players During Competition. *J Athl Train*. 2009;44(1):53–7.
86. Sun JMF, Chia JKK, Aziz AR, Tan B. Dehydration rates and rehydration efficacy of water and sports drink during one hour of moderate intensity exercise in well-trained flatwater kayakers. *Ann Acad Med Singapore*. 2008 Apr;37(4):261–5.
87. Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009. Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica. *Rev Mex Cardiol*. 2011;22(3):115–44.
88. Iglesias R, Carmuega E, Spena L, Casávola C. Beliefs, myths and realities related to water consumption. *Insufic Cardíaca*. 2013 Jun;8(2):52–8.
89. Urdampilleta A, Gómez-Zorita S, Soriano JM, Martínez-Sanz JM, Medina S, Gil-Izquierdo A. Hydration and chemical ingredients in sport drinks: food safety in the European context. *Nutr Hosp*. 2015 May 1;31(5):1889–99.
90. Aleixo Sepeda TP, Conceição Mendes R, Marques Loureiro L. AVALIAÇÃO DA PERDA HÍDRICA E HÁBITOS DE HIDRATAÇÃO DE ATLETAS UNIVERSITÁRIOS DE FUTSAL COMPETITIVO. (Portuguese). *Eval PÉRDIDA AGUA HÁBITOS LOS ATLETAS Univ FUTSAL Compet Span*. 2016 set/out2016;22(5):350.
91. Phillips SM, Sykes D, Gibson N. Hydration Status and Fluid Balance of Elite European Youth Soccer Players during Consecutive Training Sessions. *J Sports Sci Med*. 2014 Dec;13(4):817–22.
92. Onzari M. Description of food parameters of university football players of the University of Buenos Aires team. *Diaeta*. 2014 Jun;32(147):30–4.

ANEXOS

ANEXO I: HOJA DE REGISTRO DE DATOS

DEPORTISTA:

- NOMBRE:
- EDAD:

MEDICIONES:

- PROBLEMAS GASTROINTESTINALES: _____
- ENFERMEDADES
DIAGNOSTICADAS: _____
- INGIRIÓ BEBIDAS ALCOHOLICAS EL DÍA ANTERIOR: SI___ NO___
- INGIERE ALGÚN DIURÉTICO/LAXANTE: SI___ NO___
- PESO ANTES DEL PARTIDO: _____Kg
- PESO DESPUÉS DEL PARTIDO: _____Kg
- TIPO DE LÍQUIDO INGERIDO: Agua natural___ Bebida deportiva___
- VOLUMEN DE LÍQUIDO INGERIDO: _____ml
- VOLUMEN DE ORINA EXCRETADA: _____ml
- TIEMPO JUGADO EN PRIMER TIEMPO: _____minutos
- TIEMPO JUGADO EN SEGUNDO TIEMPO: _____minutos
- POSICIÓN DE JUEGO:

ANEXO II: CARTA APROBACIÓN AL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DEPORTES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ.

Estimado Sr. Sergio Hugo Vizcarra Moreno, Jefe del Departamento de Deporte de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

Yo, Juan Carlos Guerrero Reyna por medio del presente me dirijo a usted con el fin de informar que se va a realizar un trabajo de investigación enfocado en el aspecto de hidratación en la práctica de futbol soccer, más específicamente en el equipo varonil de la UASLP.

Con ese fin, se requiere la obtención de datos (peso corporal, medición de volumen de orina y de ingesta de líquido) a través del siguiente proceso:

1. Registro del peso corporal antes y después del partido
2. Registro del volumen de orina excretado. La medición se hace en recipientes otorgados a cada jugador para que lo utilice cada vez que desee orinar.
3. Registro de ingesta de líquidos, ya sea agua natural o bebida deportiva.

Cabe mencionar que según la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud hay un riesgo mínimo para la salud en los integrantes del equipo. De esta forma los datos obtenidos son de interés para el ámbito médico-deportivo y así intentar mejorar los hábitos de reposición de líquidos, siendo que está científicamente demostrado los efectos negativos en el desempeño físico provenientes de una inadecuada ingesta de líquidos.

Se protegerá la privacidad del sujeto de estudio manejando los datos de manera confidencial y mediante folio. La información que se recabe es completamente confidencial y no se revelará a nadie y sólo se usará con fines de investigación.

Ulteriormente se puede llegar a desarrollar un proceso de difusión de los resultados ya sea en congresos, libros, revistas científicas, entre otros.

Más adelante se le informará a cada uno de los jugadores a estudiar y equipo técnico del equipo sobre el proceso para obtener su consentimiento. Espero el presente trabajo sea de su interés y pueda otorgar su consentimiento para la obtención de la información ya mencionada. En caso de aceptar le pido de favor firme el presente documento.

Gracias por su colaboración.

NOMBRE Y FIRMA _____

ANEXO III: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL JUGADOR DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ.

Por medio del presente yo, _____ acepto participar

en el trabajo de investigación “Estado de hidratación y tasa de sudoración en jugadores de la selección de futbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí según la situación del juego” Dicha investigación está a cargo del PLNSS. Juan Carlos Guerrero Reyna y tiene como objetivo el determinar el impacto de la situación del juego en la tasa de sudoración y nivel de deshidratación en jugadores de futbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Autorizo al personal del estudio para la recolección de datos antropométricos (toma de estatura y peso) y medición de volumen de ingesta de líquidos y de orina, en tres ocasiones (1 entrenamiento, 1 partido de pretemporada y 1 partido de competencia). Así mismo estoy consciente de que los procedimientos a llevar a cabo tienen un riesgo mínimo para mi salud y podrían causar alguna incomodidad ya que es necesario descalzarme y quitarme la playera para la toma de medidas.

Durante el proceso, el personal me informará sobre los resultados de estos procedimientos y aclarará cualquier duda que tenga. Estoy enterado que el personal protegerá mi privacidad al manejar los datos recolectados de manera confidencial y que no se le revelará a nadie y solo se usará con fines de investigación, otorgando así también mi aprobación para que el estudio pueda desarrollar un proceso de difusión de resultados en libros, congresos, revistas científicas, entre otros.

ATENTAMENTE

NOMBRE: _____

FIRMA: _____

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN OBTIENE EL CONSENTIMIENTO

En caso de dudas o aclaraciones puede comunicarse con el PLNSS Juan Carlos Guerrero Reyna al (444)2051197 o al correo: jcgr94@hotmail.com o con la LN. Mónica Lucía Acebo Martínez al 8262300 ext. 5061 y 5062 o al correo: monica.acebo@uaslp.mx