

Función de los electrolitos y su importancia en la práctica de actividad física.

Electrolyte function and its importance in the practice of physical activity.

Zamora Intriago Isabel Emperatriz ¹

Pachay Barcia Anggie Juleisy ^{2*}

Quijije Alvia Jean Carlos ²

Rivera Cedeño Juan Emanuel ²

Flores Medina Stephanie Cecilia ²

¹Docente de la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

²Estudiantes de la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

*Autor parra la correspondencia. Correo electrónico:

e1316681939@live.ulead.edu.ec

Resumen.

La práctica deportiva o actividad física, tanto profesional, como de principiantes, ha alcanzado mayor auge en las últimas décadas. Hoy en día, un sin número de personas realizan ejercicio sin orientación de un profesional de las ciencias del deporte, exponiéndose a sufrir alteraciones como deshidratación y pérdida electrolítica por desconocimiento de la realización correcta del ejercicio físico. El presente trabajo tiene como objetivo describir la importancia de los electrolitos para comprender su papel en el estado fisiológico del deportista e informar sobre los efectos negativos provocados por el desequilibrio hidroelectrolítico. A través de las investigaciones y análisis de los diversos estudios, se comprobó que un adecuado nivel hidroelectrolítico conlleva a un mejor rendimiento deportivo, no

solo llamado resistencia, sino actividad cognitiva, cardiovascular y termorreguladora operantes, evitando molestias leves post deportivas o moderadas a graves.

Palabras clave: Electrolitos, equilibrio hidroelectrolítico, hiponatremia, rendimiento deportivo, bebidas deportivas.

Abstract

The practice of sports or physical activity, both professional and beginners, has reached a greater boom in recent decades. Today, countless people exercise without the guidance of a sports science professional, exposing themselves to alterations such as dehydration and electrolyte loss due to ignorance of the correct performance of physical exercise. The present work aims to describe the importance of electrolytes to understand their role in the physiological state of the athlete and to report on the negative effects caused by hydroelectrolyte imbalance. Through research and analysis of various studies, it was found that an adequate hydroelectrolyte level leads to better sports performance, not only called resistance, but also cognitive, cardiovascular and thermoregulatory operant activity, avoiding mild post-sports or moderate to severe discomfort.

Keywords:

Electrolytes, water and electrolyte balance, hyponatremia, sports performance, sports drinks.

Introducción.

Los electrolitos son minerales inorgánicos cuyas concentraciones en el plasma son superiores a los 100 mg/L, siendo el mili equivalente (mEq) o mili mol (mmol) la unidad que los representa. Estos minerales son necesarios para el óptimo funcionamiento de las células, distribuidos de forma intracelular y extracelularmente, asimismo son indispensables para que el ser humano pueda encontrarse en un equilibrio interno para desarrollar diversas actividades entre ellas la actividad física en la cual son fundamentales el sodio, potasio y cloro (Morán, N. y Muñoz, M. 2018).

La práctica deportiva o actividad física, tanto profesional, como de principiantes, ha alcanzado mayor auge en las últimas décadas. El incremento de sitios para realizar actividades físicas y deportivas son más notorios en el desarrollo de las sociedades, ya sean espacios públicos o privados. Hoy en día, un sin número de personas realizan ejercicio sin orientación de un profesional de las ciencias del deporte, exponiéndose a sufrir alteraciones como deshidratación y pérdida electrolítica por desconocimiento de la realización correcta del ejercicio físico. (Polo, O., et al. 2019)

Es fundamental mantener un correcto estado de hidratación para la salud en general ya que influye en la correcta función del organismo de las personas que realizan cualquier tipo de actividad física, pues frente a esta se produce una disminución hidroelectrolítica por la pérdida de agua en forma de sudor y por el incremento en la respiración, pudiendo repercutir, la resisten varios aspectos como rendimiento, resistencia y fuerza muscular entre otros daños importantes que derivan de la deshidratación y desequilibrio electrolítico.

Durante la práctica de ejercicio físico se produce un aumento de la temperatura interna. Dependiendo de la intensidad del trabajo, de las condiciones ambientales y del tipo de ropa utilizada, se puede aumentar la carga térmica y producirse un importante aumento en la temperatura corporal. Como mecanismo de control de esa temperatura corporal, se produce un aumento en el flujo sanguíneo hacia la piel y, consecuentemente, un incremento en la producción del sudor. La evaporación del sudor es la vía primaria de pérdida de calor que

revierte en una continua pérdida de líquidos corporales y electrolitos, principalmente sodio y potasio. (Marins, J., et al. 2018).

Cualquier tipo de actividad físico-deportiva produce eliminación de cierta cantidad de agua y electrolitos y existen necesidades específicas, pero como norma general, en personas activas y deportistas serán de 150-200 ml cada 15 minutos en pequeñas cantidades. No obstante, dependiendo del tipo de modalidad deportiva, factores ambientales, características y duración de la competición deberá tenerse en cuenta la realización de un protocolo de hidratación adecuada, utilizando una bebida idónea para cubrir las necesidades hídricas del deportista antes, durante y después del entrenamiento y/o evento. (Vega, R., et al. 2016).

El sudor está compuesto por agua (99%), electrolitos y compuestos nitrogenados. Una excesiva sudoración durante el ejercicio puede reducir los niveles de sodio y cloro en un 5-7%, y de potasio un 1%, por ello deben ser repuestos con el fin de evitar una depleción y con ellos una deshidratación hidroelectrolítica (Mielgo-Ayuso et al., 2015). Es decir, que para evitar la pérdida excesiva de agua y de electrolitos mientras se practica actividad física, se deben recuperar estos químicos mediante la ingesta de líquidos. (Polo, O., et al. 2019).

Durante el ejercicio físico, el metabolismo energético celular se incrementa, ocurriendo cambios notables en las concentraciones de electrolitos en los diferentes compartimentos tisulares. (Salazar, J. y Barboza, J. 2016). Cada compartimiento acuoso en nuestro cuerpo contiene electrolitos, cuya concentración y composición es fundamental para mantener un equilibrio intracelular y extracelular. De ahí la importancia de conservar el balance hidroelectrolítico, especialmente en condiciones en las cuales el mismo se ve alterado, como el estrés causado por ejercicio físico y el calor. (Cuzco, I. y Duchi, M. 2017).

También pueden producirse pérdidas considerables de líquidos y electrolitos durante la práctica de ejercicio en periodos prolongados de tiempo y en condiciones ambientales y climáticas de alta temperatura y concentraciones de humedad relativa bajas. En estas circunstancias, la ingesta inadecuada de líquidos durante la práctica del ejercicio de resistencia puede conducir a la

deshidratación e hiponatremia lo cual debe tratarse a través de correctas estrategias de reposición hidroelectrolítica. (Polo, O., et al. 2019)

La hidratación y reposición electrolítica va a depender de las estrategias hídricas utilizadas antes, durante y después del ejercicio. Las pérdidas de fluidos durante el ejercicio y el deporte pueden llegar hasta del 5% del peso corporal. Es importante señalar que no solo se pierde agua en el sudor, sino que también sales minerales esenciales como son los electrolitos sodio (Na⁺) y potasio (K⁺). (Castro, M., et al. 2016).

La idónea hidratación es inherente en el rendimiento de la persona que realiza actividad física, las bebidas administradas deben tener hidratos de carbono en mínimas concentraciones (5-8%), y una temperatura ligeramente fría, permitiendo un vaciamiento gástrico rápido, caso contrario puede causar deshidratación, alteración de la disipación de calor, calambres abdominales y diarrea. (Caiza, I. y Valencia, D. 2016)

Las bebidas deportivas deben hidratar y prevenir la deshidratación durante la actividad física, proporcionar sales minerales (principalmente Na., Cl y P); proporcionar hidratos de carbono (HC) aumenta la absorción de agua por la combinación de sales minerales y azúcares (rápido y absorción lenta en una proporción de 3/1). (Bravo, A., y Suárez, S. 2017).

En un breve repaso a las alteraciones electrolíticas asociadas al ejercicio se observaba que antes de los años 70, la filosofía de los atletas era beber lo menos posible durante la prueba, por temor a que disminuyera el rendimiento, además beber mucha agua era considerado un signo de debilidad. Estos hechos provocaron que hubiera múltiples casos de atletas que sufrieron de deshidratación. Para evitar esta situación se recomendaba a los atletas beber lo máximo posible antes y durante las pruebas. Tras seguir estas recomendaciones se empezó a observar un aumento en la incidencia de hiponatremia asociada al ejercicio (EAH), sobre todo en los Estados Unidos.

En los últimos 30 años, en ejercicios de larga duración y ambientes calurosos, se venía recomendando beber tanto como fuera posible, y evitar en la medida de lo posible perder peso durante el ejercicio. Pero se ha visto, que beber agua en exceso supone un riesgo de sufrir hiponatremia (disminución de la

concentración plasmática de sodio < 130-135 mEq/litro), lo que puede llevar a la aparición de un cuadro médico grave, incluso la muerte del deportista (como lo fue en el caso de la mujer de 28 años que falleció en la Maratón de Boston del 2002)

La hiponatremia asociada al ejercicio (EAH, siglas en inglés) es la alteración electrolítica más común que se observa en deportes de resistencia, está causada principalmente por un aumento en la ingesta de fluidos hipotónicos. También puede estar asociada a otros factores, como es la anomalía en la secreción de la hormona arginina vasopresina, por la alteración en la excreción renal o por la movilización de las reservas de sodio corporal (piel, cartílago y hueso).

Por lo señalado anteriormente, es de gran importancia escoger una bebida hidratante apropiada, donde exista una correcta combinación de macronutrientes seguida de una adecuada selección y cantidad de electrolitos para mantener un equilibrio electrolítico en óptimas condiciones.

Todo lo ya expuesto ha motivado a la realización de este artículo, con el principal propósito de conocer la utilidad de los electrolitos en el desarrollo de la actividad física y cómo se relaciona con el rendimiento deportivo para tener soluciones orientadas en torno a la salud de quien practica cualquier tipo de actividad física. Asimismo, el objetivo es describir la importancia de los electrolitos para comprender su papel en el estado fisiológico del deportista e informar sobre los efectos negativos provocados por el desequilibrio electrolítico, los cuales se pueden prevenir teniendo conocimientos adecuados sobre los mismos.

En el presente artículo se determinan los antecedentes basados en diversos autores sobre la funcionalidad de los electrolitos y su importancia en la actividad física, lo cual se realizó mediante una revisión bibliográfica de acuerdo a una recopilación de diferentes investigaciones las cuales fueron analizadas para relacionarlas al objetivo antes mencionado. Se seleccionaron 17 artículos a través de buscadores especializados como Google Académico, Redalyc, Pubmed, así como revistas relacionadas a medicina deportiva, entre las que se revisaron artículos, tesis y portafolios de investigación.

Desarrollo.

Electrolitos importantes en la actividad física.

Son minerales presentes en la sangre, poseen distintas cargas entre unos y otros, positiva o negativa, establecen la concentración de solutos, mantienen la hidratación del organismo, regulan la osmolaridad, mantienen el pH sanguíneo y el funcionamiento de músculos y nervios (Feijoo, J., y Pesántez, R. 2018). Los electrolitos que tienen un papel fundamental en la actividad física son el sodio, potasio y cloro.

El sodio es el principal electrolito que se encuentra en el líquido extracelular, encargado de mantener el volumen del medio interno, controla la cantidad de agua corporal y su distribución entre el medio intra y extracelular (Feijoo, J., y Pesántez, R. 2018) Asociado al cloro y bicarbonato, tiene gran importancia en el equilibrio ácido básico. Asimismo, interviene en la excitabilidad del músculo y participa en la permeabilidad celular. (Martínez, H. 2016).

Las funciones más importantes del sodio son la de participar en los impulsos nerviosos de las neuronas, contracción muscular y evitar una pérdida excesiva de agua. Por este motivo resulta primordial para la persona que realiza esfuerzos intensos o duraderos, y en cualquier otra situación en la que se suda de manera abundante, porque hace mucho calor y/o el grado de humedad ambiental es alto (Ortiz, A., Carrasco, M., y Hernández, L. 2019).

Así como el sodio es el principal catión del medio extracelular, el potasio lo es del medio intracelular. Sus principales funciones son la regulación del contenido de agua en la célula, activación de los sistemas enzimáticos y aumento de la excitabilidad neuro-muscular. (Ortiz, A., Carrasco, M., y Hernández, L. 2019).

Participa de manera conjunta con el sodio y el cloro para mantener los niveles adecuados de líquidos corporales y para generar impulsos eléctricos en todos los músculos y nervios; además es necesario para la producción de energía ya que ayuda en el transporte de glucosa hacia el interior de las células musculares y contribuye con el almacenamiento de glucógeno (Martínez, H. 2016).

Según la OMS, la ingesta diaria de potasio en adultos sanos no debería ser inferior a 3.510mg de potasio/día en un adulto activo, por lo tanto, esta dosis

mínima también deberá mantenerse en un deportista. La eliminación se produce por vía urinaria, por el sudor algo menos de 10 mEq/dL, y en menor proporción por las heces, alrededor de 5-10 mEq/dL. (Feijoo, J., y Pesántez, R. 2018).

El cloro en asociación con el sodio es el principal anión osmóticamente activo en el fluido extracelular y es importante para mantener el balance de fluidos y electrólitos, adicionalmente, sirve como un importante componente de los jugos gástricos, como ácido clorhídrico. (Cuzco, I., y Duchi, M. 2017)

Las concentraciones de cloro en el sudor de un atleta son similares a las del sodio: 20 mmol/L a 60 mmol/L, asimismo, no hay una cantidad de ingesta recomendada, pero se estima que un adulto necesita 750 mg/día (Martínez, H. 2016). La eliminación de este electrolito es fundamentalmente el sudor excretándose en cantidades pequeñas y cuando existe una sudoración profusa aumenta su volumen de eliminación. Es regulado por los riñones, participa en el equilibrio ácido-base, interviene en la formación de ácido clorhídrico del estómago y en la contracción muscular. (Feijoo, J., y Pesántez, R. 2018).

Sudoración y pérdida de líquidos y electrolitos.

La evaporación del agua segregada con el sudor constituye uno de los mecanismos más importantes para regular la temperatura corporal. La tasa de sudoración varía entre distintas especialidades deportivas llegando a superar los 2 L/hora. En estas condiciones es muy complicado lograr una buena reposición del líquido perdido porque el ritmo del vaciado gástrico suele limitarse a 800-1,000 ml/hora (Vega, R., et al. 2016) Es importante señalar que no solo se pierde agua en el sudor, sino que también sales minerales esenciales como son los electrolitos sodio (Na⁺) y potasio (K⁺), por lo que una disminución, puede inducir a hiponatremia o hipokalemia (Ortiz, A., Carrasco, M., y Hernández, L. 2019)

Las pérdidas de fluidos durante el ejercicio y el deporte pueden llegar hasta del 5 % del peso corporal, lo cual puede perjudicar la calidad del entrenamiento, o el rendimiento en la competición e incluso la salud, existen evidencias de una disminución del rendimiento deportivo con tan sólo pérdidas del 1% del peso corporal por un aumento del trabajo cardíaco, y pérdidas de peso corporal superiores al 2% afectan sobre todo al ejercicio aeróbico en climas cálidos, además de disminuir el rendimiento mental y cognitivo. (Polo, O., et al. 2019).

De igual manera, la pérdida de electrolitos esenciales de sales de potasio de sodio causa complicaciones tales como calambres musculares, fatiga, debilidad y dolores de cabeza, estos pueden reponerse mediante bebidas adecuadas. (Bravo, A., y Suárez, S. 2017).

Hiponatremia asociada al ejercicio: principal desequilibrio electrolítico en actividad física.

El cuerpo regula la osmolalidad controlando los niveles de sodio y potasio en él. El volumen del compartimento de líquido extracelular está regulado por la cantidad de iones de sodio que contiene, al igual que el volumen del compartimento de líquido intracelular está regulado por la cantidad de iones de potasio que contiene. El cuerpo está configurado para regular la osmolalidad del compartimento de fluido extracelular y especialmente el compartimento de fluido intracelular dentro de un rango fijo.

La concentración de cloruro de sodio (NaCl) en el compartimento del líquido extracelular varía de 135 a 15 mmol / L y está determinada por la cantidad de moléculas de sodio en el compartimento del líquido extracelular y determina la cantidad de líquido contenida en el compartimento del líquido extracelular. (Ramos, P. 2017)

La hiponatremia relacionada con el ejercicio puede ocurrir cuando los atletas disminuyen los niveles de sodio en sangre ≥ 5 mEq / L durante el ejercicio de resistencia. Esta condición puede ocurrir cuando los atletas que participan en eventos a largo plazo ingieren líquidos hipotónicos más allá de su capacidad (hiponatremia hipervolémica), o cuando el sudor de un atleta muestra niveles anormalmente altos de sodio al mismo tiempo que una pérdida significativa de volumen de sudor (hiponatremia hipovolémica). (Cuzco, I y Duchi, M. 2017).

Los primeros síntomas pueden ser variados y no tan graves en los que se encuentran la distensión abdominal, náuseas, vómitos y dolor de cabeza. Sin embargo, en las manifestaciones más grave de hiponatremia se presenta la encefalopatía hiponatrémica causa por edema cerebral. Lo que puede dar lugar a confusión, convulsiones, coma y finalmente la muerte. (Martínez, H. 2016)

Según diferentes estudios el sexo juega un papel en el desarrollo de hiponatremia relacionada con el ejercicio; las mujeres parecen tener más probabilidades de desarrollar hiponatremia que los hombres. Otros factores importantes en el desarrollo de hiponatremia relacionada con el ejercicio son las características individuales de los atletas que participan en las pruebas de resistencia, como el número de maratones que corren, la velocidad de la carrera, el índice de masa corporal (IMC) o la duración de la prueba. Los corredores de maratón bajo tienden a correr despacio o tardan más de 4 horas en completarse, por lo que es más probable que desarrollen hiponatremia. (Ramos, P. 2017)

Prevención de la hiponatremia asociada al ejercicio.

El seguimiento del cambio de peso antes y después de una carrera es una medida objetiva y útil para estimar la ingesta y retención de líquidos. Un estudio reciente indicó que la pérdida de peso necesaria durante una maratón para evitar la hiponatremia es la pérdida de peso mínima de 0,75 kg. (Martínez, H. 2016)

Las recomendaciones actuales sobre la prevención de la EAH se basan en la organización de programas educativos sobre la correcta hidratación y la temprana detección de los síntomas de la EAH, además de la realización de una serie de estrategias para evitar un exceso de hidratación como la utilización de la sed como directriz para la ingesta de los líquidos, reducir el número de avituallamientos en los eventos deportivos y una monitorización, si es posible, del peso corporal. (Ramos, P. 2017)

Otros métodos que se deben aplicar para prevenir esta condición adversa son los siguientes: mantener una dieta salada, priorizar el uso de bebidas deportivas sobre el agua, no beber mucha agua y reconocer los síntomas de hiponatremia de inmediato. (Martínez, H. 2016)

Necesidades y recomendaciones de ingesta de líquidos y electrolitos en la actividad física

El valor de los líquidos, el agua y las bebidas isotónicas y de recuperación, radica en el restablecimiento de la homeostasis del organismo por la pérdida de agua y electrolitos provocada por la actividad física por medio de mecanismos como la sudoración. Cualquier tipo de actividad físico deportiva crea supresión de

determinada proporción de agua y electrolitos y hay necesidades concretas, para cada deportista. (Vega, R., et al. 2016)

Durante la actividad física el equilibrio hidroelectrolítico es un elemento fundamental para un buen rendimiento, especialmente para un mejor funcionamiento el sistema cardiovascular y termorregulador, las respuestas fisiológicas compensadoras durante el ejercicio incluyen un incremento en el gasto cardíaco y una redistribución del flujo sanguíneo hacia los músculos activos y un decremento en el flujo sanguíneo. Adicional a dichos cambios cardiovasculares, se da un aumento en la temperatura del cuerpo y como resultado de esto, se crea una producción de sudor. (Cuzco, I y Duchi, M. 2017)

Otros componentes tienen la posibilidad de alterar las tasas de sudoración y, en última instancia, las necesidades de líquidos. Ejemplificando, la adaptación al calor da sitio a tasas de sudoración más altas y mejor sostenidas. Es bien sabido que la estabilidad de líquidos y electrolitos son fundamentales para el desempeño óptimo del ejercicio y, por otro lado, el mantenimiento de la salud, los atletas más exitosos que entrenan a lo largo de diversos días seguidos se acercan a controlar mejor las necesidades de fluidos (Bravo, A. y Suárez, S 2017)

Como anteriormente se mencionó la primordial causa del desarrollo de hiponatremia es la hidratación con fluidos hipotónicos excediendo las pérdidas de sodio por sudor y orina. Se realizaron varios esfuerzos en la prevención de la hiponatremia vinculada al ejercicio tratando de concienciar a la población de los peligros que en la salud puede producir el exceso de consumo de fluidos a lo largo de los diversos tipos pruebas. (Ramos, P. 2017).

Desde el año 1996 se comenzaron a elaborar ciertas guías que fueron mejorando hasta la actualidad que en 2017 se creó una secuencia de programas educativos en los cuales incitan a los deportistas a no beber en exceso, si no a tomar basándose con las sensaciones de la sed. Mencionan que pequeños niveles de deshidratación son tolerables por los deportistas y no son un riesgo para la salud de los individuos (Ramos, P. 2017).

Dependiendo del tipo de modalidad deportiva, los componentes del medio ambiente, de las propiedades y de la duración de la competición, tendrá que

tenerse presente la ejecución de un protocolo de hidratación idónea, usando una bebida adecuada para cubrir las necesidades hídricas del deportista antes, durante y después de la competencia o entrenamiento, pues se conoce que la hidratación es un componente sustancial para conservar la salud en el deportista. (Hernández, L. 2021)

Se recomienda que los atletas se hidraten poco a poco previo a hacer ejercicio, en una proporción de 5 a 7 ml/kg peso. Si la orina es bastante concentrada o no se ha orinado se sugiere tomar otros 3 a 5 ml/kg peso 2 horas antes de hacer ejercicio, para una hidratación idónea y con el objeto de ofrecer suficiente tiempo para que se excrete el exceso de líquido (Hernández, L. 2021)

Se indica que los deportistas ingieran de 400 a 800 ml/h de líquidos en una repartición de 100 a 200 ml de líquido cada 15 minutos a lo largo del ejercicio. La tasa de restauración de líquidos es dependiente de la tasa de sudoración del sujeto, en la que influye la duración, magnitud, tipo de ejercicio, vestimenta, equipo, condiciones climáticas, predisposición genética, adaptación al calor, estado de entrenamiento y las oportunidades de tomar agua (Hernández, L. 2021).

El consumo de sodio a lo largo del lapso de recuperación ayudará a retener los líquidos ingeridos y ayudará a incrementar la sed. Una vez que sea viable, los líquidos tienen que consumirse espaciados en el tiempo y con suficientes electrolitos pues de lo opuesto, el consumo de un más grande volumen de líquido en vez de hidratar resultará en una más producción de orina (Hernández, L. 2021).

Bebidas recomendadas en la actividad física

Es importante una buena administración de líquidos y electrolitos antes, durante y después de realizar cualquier tipo de actividad física, para lograr esto, sumado a la ingesta de agua, se debe consumir bebidas que contengan componentes extras que satisfagan las necesidades electrolíticas que el cuerpo necesita, según las fuentes consultadas, existen dos tipos de bebidas que las personas generalmente consumen cuando realizan actividad física: bebidas hidratantes o deportivas y bebidas energizantes.

Haciendo referencia a las bebidas hidratantes destinadas a la población que realiza algún tipo de actividad física deben cumplir tres objetivos fundamentales: en primer lugar, la aportación de hidratos de carbono para mantener una concentración adecuada de glucosa en la sangre y retrasen el agotamiento de los depósitos de glucógeno; segundo, que favorezca la reposición de electrolitos, sobre todo del sodio y; tercero, la reposición hídrica para evitar la deshidratación. (Vega, R., et al. 2016).

Estas bebidas deportivas o hidratantes contienen otros elementos que el agua no contiene que ayudan con la rehidratación y reponen los nutrientes con el fin de seguir participando en la actividad física. Los carbohidratos son la principal fuente de energía de estas bebidas, se utilizan para ayudar en la absorción de líquidos en nuestros cuerpos. Las bebidas deportivas también contienen dos nutrientes principales que son sodio y potasio. Estos electrolitos se utilizan en para ayudar a combatir la deshidratación y mantener un equilibrio de líquidos saludable en el cuerpo. (Bravo, A., y Suárez, S. 2017).

Dentro de las bebidas hidratantes, existe una clasificación o tipos que, aunque su composición es básicamente la misma, se diferencian por la concentración de aquellos componentes en su formulación, a continuación, se detallan en base a las fuentes consultadas.

Considerando dos aspectos importantes como la cantidad de carbohidratos (HC) y su osmolaridad, se clasifican en: bebidas hipotónicas aquellas que contienen menos de 4 g de HC por 100 ml o una osmolaridad por debajo de los 250 mOsm/L, son absorbidas fácilmente por el organismo, pero presentan baja aportación calórica; bebidas isotónicas las que contienen igual número de partículas de HC y electrolitos que los fluidos corporales, poseen entre 4 a 8 g de HC por 100 ml o una osmolaridad lo más parecida a la del plasma, entre 250 y 340 mOsm/L, y son absorbidas tanto o más rápido que el agua; bebidas hipertónicas aquellas que presentan más de 8 g de HC por 100 ml o una osmolaridad mayor 340 mOsm/L; por lo tanto, el organismo las asimila más lentamente, y principalmente reponen energía en lugar de líquidos. (Morán, N. y Muñoz, M. 2018).

Según el momento en el que la persona que realiza actividad física se hidrate, la bebida tendrá diferente composición, recomendándose que antes y durante el ejercicio, la bebida puede ser isotónica o ligeramente hipotónica, ambas son las más requeridas en el campo deportivo, perfecta si el ejercicio es intenso, debido a que otorgan un equilibrio idóneo entre la rehidratación y el reabastecimiento de carbohidratos y electrolitos; mientras que después de la actividad física es preferible que la bebida sea ligeramente hipertónica la cual desempeña un papel fundamental en la retención de agua porque aumenta la sed y reduce la diuresis producida por el consumo de agua sola. (Sánchez, L. y Valero, M. 2017).

En cuanto a las bebidas energéticas, la mayoría contienen una gran cantidad de azúcar, lo cual en el cuerpo afecta la presión osmótica en las células y también afecta el sistema nervioso. Además, el consumo excesivo de azúcar puede conducir a la manifestación de condiciones como la diabetes y la obesidad. (Bravo, A., y Suárez, S. 2017). Suelen contener fructosa, glucosa o polímeros de glucosa, y están concebidas para restablecer el glucógeno perdido a través del ejercicio excesivo, cuando se corre durante dos o más horas, o bien cuando deseamos reponer energías. (Ronquillo, F. y Perlaza, F. 2018)

Además, la cafeína también hace que el hígado libere la glucosa en el torrente sanguíneo. Por lo tanto, además del azúcar en las bebidas energéticas, se agrega más azúcar en el torrente sanguíneo, aumentando así la probabilidad de exceso de azúcar y, por lo tanto, mayor probabilidad de efectos perjudiciales de la alta concentración de glucosa en la sangre y las células del cuerpo. (Bravo, A., y Suárez, S. 2017).

Si bien no hay casos particulares de bebidas que causen complicaciones médicas, los estimulantes de éstas pueden alterar el ritmo natural del corazón, y en algunos casos concretos, causar convulsiones. Durante la actividad física, el cuerpo humano pierde electrolitos que pueden ser rápidamente reemplazados por estas bebidas energéticas, sin embargo, su uso cotidiano como bebida habitual no es recomendable. (Ronquillo, F. y Perlaza, F. 2018)

Conclusiones.

Se comprobó que los electrolitos en el desarrollo de la actividad física son fundamentales en el equilibrio hidroelectrolítico, son elementos clave para un

buen rendimiento, especialmente para un mejor funcionamiento del sistema cardiovascular y termorregulador ya que, es bien sabido que la estabilidad de líquidos y electrolitos son fundamentales para el desempeño óptimo del ejercicio y, por otro lado, el mantenimiento de la salud. Además los atletas que entrenan a lo largo de diversos días seguidos se acercan a controlar mejor las necesidades de fluidos.

La importancia de los electrolitos es que son minerales presentes en la sangre que poseen distintas cargas entre unos y otros, positiva o negativa, estos establecen la concentración de solutos para mantener la hidratación del organismo, regulan la osmolaridad, mantienen el pH sanguíneo y son necesarios en el funcionamiento de músculos y nervios.

El efecto negativo más común provocado por el desequilibrio electrolítico en personas que realizan actividad física sobre todo de alta intensidad y duración es la hiponatremia que en muchas ocasiones ocurre por una inadecuada guía de hidratación la cual se debe cuidar antes, durante y después de actividades físicas, acompañada de una correcta reposición electrolítica principalmente de iones sodio y potasio debido a que cumplen con funciones fisiológicas a nivel muscular; de lo contrario, se podría producir disminución en el rendimiento deportivo, lesiones y repercusión en el estado general de salud.

Referencias Bibliográficas.

- Bravo, A., y Suárez, S. 2017. Efectos de la ingesta de una bebida hidratante a base de canela y naranja, dirigida a deportistas amateur que asisten al Gold's Gym de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, 2017. *Trabajo de titulación*.
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/9075/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-337.pdf>
- Caiza, I., y Valencia, E. 2017. Situación alimentaria y nutricional de deportistas del equipo de triatlón. Federación Deportiva de Imbabura. Ibarra 2015-2016. Grado de licenciatura.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6123>.
- Castro, M., Astudillo, S., Mackay, K, y Jorquera, C. 2016. El consumo de leche posterior al ejercicio disminuye la excreción de electrolitos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 16 (62) pp.221-228*.
<https://www.redalyc.org/pdf/542/54246044003.pdf>.
- Cuzco, I., y Duchi, M. 2017. ELECTROLITOS EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY. CUENCA 2017. *Proyecto de titulación*.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28151/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION.pdf>.
- Feijoo, J., y Pesántes, R. 2018. "DETERMINACIÓN DE ELECTROLITOS EN DEPORTISTAS DE 14 A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. 2017". *Proyecto de titulación*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/288578613.pdf>.
- Fernández, J., Strunk, R., Fernández, J., Jimenez, S, y Palacios, N. 2018. Análisis de los patrones de hidratación de gimnastas de élite. Intervención para mejorar el rendimiento. *Arch Med Deporte 2018;35(5):289-297*.
http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Femede_187_web.pdf#page=9.

- Hernandez, L., Carrasco, M., Fernández, T., González, M, y Ortiz, A. 2021. Nutrición e hidratación en el deportista, su impacto en el rendimiento deportivo. *Publicación semestral, Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Vol. 9, No. 18 (2021) 141-152*
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/download/6366/7984/>.
- Marins, J., Pereira, L., Amorim, P., Arnaiz, J-. Sillero, M, y Alfenas, C. 2018. Suplementos de carbohidratos durante un ejercicio: Efectos sobre los electrolitos y glucosa. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 18 (70) pp. 269-287.* <https://scihub.se/10.15366/rimcafd2018.70.005>.
- Martínez, J. 2016. Efectos de la deshidratación en atletas de resistencia y estrategias nutricionales para su control. *Tesis profesional.*
<http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/bitstream/unison/1306/1/martinezmartinezhumbertojordanl.pdf>.
- Morán, Nelso., y Muñoz, M. 2018. Diseño de una bebida hidratante a partir de permeado de suero de leche de una industria láctea. *Trabajo de titulación.* <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/131603/D-CD88712.pdf>.
- Ortiz, A., Carrasco, M, y Hernández, L. 2019. Importancia de los electrolitos y la hidratación en la actividad física. *Publicación semestral Vol. 8, No. 15 (2019) 241-246.*
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/download/4822/6970/>.
- Ramírez, F., Quintero, O., Ramírez, J. 2020. RELACIÓN DE LA INGESTA HIDROELECTROLÍTICA SOBRE EL RENDIMIENTO FÍSICO Y LA PÉRDIDA DEL PESO CORPORAL DE LOS ATLETAS DE PATINAJE.
<http://www.revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/view/8399/5010#>.

- Ramos, P. 2017. Actividad física prolongada y equilibrio hidroelectrolítico: el problema de la hiponatremia por hiperhidratación. *Grado de bioquímica*. https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/146045/Ramos_%20Pablo.pdf?sequence=1
- Ronquillo, F., Perlaza, F. 2018. Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad física deportiva en futbolistas adolescentes. *Trabajo de titulación*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32417/1/Ronquillo%20Estrella%20Freddy%20Javier%20083-2018.pdf>.
- Salazar, J., y Barboza, J. 2016. Valores de sodio y potasio en suero y su impacto en variación pre y pos ejercicio de actividades fuertes en deportistas. Volumen XVIII, Número (2): 24-26 (2016). <https://biblat.unam.mx/hevila/Biotecnia/2016/vol18/no2/4.pdf>.
- Sánchez, V. 2017. "BEBIDAS ISOTONICAS PARA DEPORTISTAS Y SU IMPLICACION EN LA SALUD". *TESIS DE GRADO*. <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/LORENA%20SANCHEZ-VALERO%20MARTIN.pdf>.
- Vega, R., Ruiz, K., Macías, J., García, M., y Torres, O. 2016. Impacto de la nutrición e hidratación en el deporte. *El Residente*. 2016; 11 (2): 81-87. <https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2016/rr162d.pdf>.