

INFLUENCIA DE LOS MICROELEMENTOS QUÍMICOS EN LOS PRACTICANTES SISTEMÁTICOS DE DEPORTES DE COMBATE

INFLUENCE OF CHEMICAL MICROELEMENTS IN SYSTEMATIC PRACTICANTS OF PHYSICAL ACTIVITY

Autores: Genoveva Pérez Gregorio
Lourdes María González Benavente
Rigoberto Pérez Hernández

Institución: Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

Correo electrónico: genoveva@.unica.cu

RESUMEN

Se describen los microelementos Ca, P, Cl, K, S, Na y Mg como parte de los organismos resaltando su influencia e importancia para los practicantes sistemáticos de deportes de combate. Fue realizado un trabajo de revisión que permitió profundizar en aspectos importantes que constituyen bases de la vida como forma del movimiento de la materia. Dentro de los que se encuentra el movimiento biológico, contienen a otros tipos de movimiento (físico y químico) y abarca a todos los procesos que ocurren en los seres vivos; siendo su esencia el intercambio continuo de sustancia, energía e información con el medio para una mejor comprensión de los procesos bioquímicos a nivel celular y la adquisición de sentimientos de amor para los seres vivos en general sobre la base del desarrollo de las calidades volitivas del estudio, la averiguación y los principios básicos de la bioética.

Palabras clave: Deportes de combate, Microelementos, Practicantes sistemáticos.

ABSTRACT

The microelementos Ca, P, Cl, K, S, Na and Mg like part of the organisms standing out its influence and importance for the systematic practitioners of physical activity. It was realized a revision work that allowed to deepen in important aspects that constitute bases of the life like form of the movement of the matter. Inside those that is the biological movement, they contain to other movement types (physical and chemical) and it embraces to all the processes that happen in the alive beings; being their essence the continuous exchange of substance, energy and information with the means for a better understanding of the biochemical processes to cellular level and the acquisition of feelings of love for the alive beings in general on the base of the

development of the volitional qualities of the study, the verification and the basic principles of the bioétic.

Keywords: Microelements, Physical activity, Systematic practitioners.

INTRODUCCIÓN

La palabra bioquímica que se refiere a la química de la vida es la ciencia que se ocupa de las bases moleculares de la vida; por tanto, aborda el estudio: La composición química de la materia viva; La relación estructura - función de las moléculas características de los seres vivos; Las transformaciones químicas en el seres vivos; Los mecanismos moleculares que intervienen en la regulación de tales transformaciones (Carpita, N 2000).

Mientras que la bioquímica del ejercicio físico investiga las regularidades de las transformaciones bioquímicas que tienen lugar en el organismo humano durante la realización de ejercicios físicos.

Por supuesto, al surgir la vida como un producto del desarrollo y como transformación cualitativa de la materia inerte durante su complejo proceso de evolución, es obvio que todos los elementos que aparecen en el ser vivo provienen del mundo inorgánico. Sin embargo, no todos los elementos que están presentes en la litosfera o en la atmósfera aparecen en los organismos vivos. Ello sugiere que durante el proceso de evolución de la materia que dio origen a los seres vivos, algunos elementos resultaron más adecuados para la vida que otros. De Hecho, sólo unos 16 elementos forman parte permanente de todos los organismos vivos, aunque este número es mayor en algunos (Carpita, N 2000).

En el estudio de las reacciones químicas, una de las especialidades de la bioquímica se encuentra en el análisis de los nutrientes, los cuales se dividen en cinco grupos específicos: proteínas, grasas, glúcidos, vitaminas y minerales; en ellos se incluyen 50 sustancias que son indispensables para conseguir una salud equilibrada y un crecimiento normal. A través de diferentes vías de constatación se y recopilación de información fueron detectadas las problemáticas siguientes:

- Insuficiente bibliografía para realizar las consultas bibliográficas.
- Poco dominio de los micronutrientes esenciales en el organismo humano.
- Desconocimiento de las funciones de cada micronutriente en función del tipo de deportes de combate que se realiza.

- Poco dominio de los alimentos que poseen dichos nutrientes.
- Poco dominio de los cambios bioquímicos provocados por la deportes de combate en el organismo humano.

Siendo el objetivo otorgar al lector un extracto de los aspectos más relevantes del tema formándole una visión general de una manera resumida y adecuada sobre los microelementos Ca, P, Cl, K, S, Na y Mg como parte de los organismos. Su influencia e importancia en los practicantes sistemáticos de deportes de combate. (León, 2014).

Los estudios realizados sobre la composición elemental de los componentes químicos de los seres vivos son numerosos. (Lavoisier ,1743-1794), (Tierney, L 2006), (León 2006), (Alessandri I. 1922) citado por Devís Devís, J. (2014), entre otros muchos autores. Todos los resultados de las investigaciones realizadas en este sentido han puesto de manifiesto que la composición química de la materia viva difiere en muchos aspectos importantes de la composición de la materia inanimada que la rodea.

DESARROLLO

Los organismos fotosintéticos utilizan la energía radiante de la luz solar, mientras que los organismos heterótrofos utilizan la energía inherente a la estructura de las moléculas orgánicas nutrientes obtenidas del entorno. Estas formas de energía son transformadas por las células en la energía química del nucleótido energético Adenosintrifosfato (ATP). El ATP es un transportador energético en aquellos procesos celulares donde se consume o se libere energía, o sea, en los procesos catabólicos y anabólicos.

Las biomoléculas son los constituyentes macroscópicos principales de los seres vivos. Estas a su vez están formadas por bioelementos. Estos se clasifican en: (Alvarado, 2000).

- Primarios (Macroelementos): oxígeno (O), carbono (C), hidrógeno (H) y nitrógeno (N). Constituyen el 97.4% del organismo de los seres vivos (carbono 9.5%, hidrógeno 63%, oxígeno 23.5% y nitrógeno 1.4%). Tienen capas electrónicas externas incompletas, de modo que pueden formar fácilmente enlaces covalentes y dar lugar a las biomoléculas. Poseen un número atómico bajo, por lo que los electrones compartidos en la formación de los enlaces

se hallan próximos al núcleo y las moléculas originadas son estables. Dado que el oxígeno y el nitrógeno son elementos electronegativos, muchas biomoléculas son polares, y, por ello, solubles en agua, requisito importante para que tengan lugar las reacciones biológicas fundamentales de la actividad vital. Son fácilmente incorporables a los seres vivos desde el medio externo, debido al intercambio de materia entre ambos. El carbono desempeña un papel fundamental gracias a su estructura tetraédrica y la existencia de electrones desapareados (Lehninger, A. 1984).

- Secundarios (Microelementos): calcio (Ca), fósforo (P), cloro (Cl), potasio (Na), azufre (S), sodio (K) y magnesio (Mg). Componen alrededor del 4% de la masa de los organismos vivos, se localizan en diversos lugares y cumplen funciones muy variadas. Por ejemplo, el calcio forma parte de los huesos y el magnesio de la clorofila de las plantas que permite llevar a cabo la fotosíntesis.
- Oligoelementos: los principales son el hierro (Fe), cobre (Cu), cinc (Zn), silicio (Si), manganeso (Mn), yodo (I) y flúor (F).

Los deportes de combate que realizan los seres humanos durante un determinado período mayor a 30 minutos y más de tres veces por semana generalmente ocurren en el trabajo o vida laboral y en sus momentos de ocio. Ello aumenta el consumo de energía considerablemente y el metabolismo de reposo, es decir, los deportes de combate consumen calorías. (León O. M., 2006).

A veces se utiliza como sinónimo de ejercicio físico, que es una forma de deportes de combate planificada y repetitiva con la finalidad de mejorar o mantener uno o varios aspectos de la condición física que es el estado de la capacidad de rendimiento psico-física de una persona o animal en un momento dado. Se manifiesta como capacidad de fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad y coordinación. Cada disciplina debe estar compensada con la otra. Influyen en ella los procesos energéticos del organismo y las características psíquicas precisas para el cometido que se le asigne a dicha condición Ca, P, Cl, K, S, Na y Mg (Dietrich, M, 2007).

El calcio es necesario para el músculo, el corazón, el aparato digestivo, la formación de huesos y la generación de nuevas células de sangre. Las fuentes más

importantes de calcio son la leche, pescado, nueces y semillas. Su carencia en el organismo provoca la **hipocalcemia** es el trastorno hidroelectrolítico consistente en un nivel sérico de calcio total menor de 2.1 mmol/L u 8.5 mg/dL en seres humanos, y presenta efectos fisiopatológicos. También puede ocurrir como consecuencia de disminución de la fracción del calcio ionizado: los niveles bajos de calcio incrementan la permeabilidad de la membrana neuronal a los iones sodio, provocando una despolarización progresiva que aumenta la posibilidad de potenciales de acción,^[1] observándose un acrecentamiento del nivel de contracción muscular o incluso tetania.

Entre los efectos cardíacos se encuentran la prolongación de la fase del potencial de acción y, por lo tanto, del Intervalo QT en el electrocardiograma. La hipocalcemia es la única causa conocida de prolongación del Intervalo QT. Además, la hipocalcemia acorta la duración de la sístole ventricular. El exceso de calcio produce la **hipercalcemia** es el trastorno hidroelectrolítico que consiste en la elevación de los niveles de calcio plasmático por encima de 10.5 mg/dL · La hipercalcemia puede producir trastornos del ritmo cardíaco, así como un aumento en la producción de gastrina y úlceras pépticas, (Tierney, L. et al., 2006).

El fósforo es un elemento esencial en el organismo humano, es componente de los huesos (apatita) y de las células además de formar parte de los procesos de obtención de energía. En contextos biológicos aparece como fosfato, Su defecto en el organismo produce La hipofosfatemia es un trastorno electrolítico en el cual existe niveles anormalmente bajos de fósforo en la sangre. Esta condición se puede observar en muchas causas, siendo más común cuando en los pacientes con desnutrición (especialmente pacientes con alcoholismo crónico) se les da grandes cantidades de carbohidratos, los cuales aumentan la demanda de fósforo por parte de las células, removiendo el fósforo sanguíneo (síndrome de realimentación), (Adolfo, P, 2014).

El Cloro es esencial, es necesario para la producción del ácido clorhídrico en el estómago y también se requiere en algunas funciones celulares. La sal común es la fuente más común, al disociarse el cloruro de sodio en cloro y sodio. Su influencia provoca la hipocloremia es un trastorno hidroelectrolítico en el que existe un nivel anormalmente bajo de ión cloro en la sangre. Los niveles normales de cloro en el suero van de 97 a 107 mEq/L. Ocurre en pocas ocasiones en ausencia de otros pro-

blemas. Está asociado con la ventilación. Se puede asociar con acidosis respiratoria crónica. Puede ocurrir simultáneamente con la alcalosis metabólica debido a los vómitos, la diarrea o una insuficiencia renal.

La enfermedad producida por el exceso de cloro se denomina **Hipercloremia** se define como un nivel elevado de cloruro en la sangre y es muy infrecuente. Se considera grave cuando es mayor de 125 mEq/ L. La Hipercloremia acompaña a un trastorno del equilibrio acido-básico (acidosis metabólica, alcalosis gaseosa) o a una hiponatremia.

El potasio es un electrolito sistémico y esencial en la regulación del ATP con el sodio. Las fuentes incluyen legumbres, piel de patata, tomates y plátanos.

El ATP es un nucleótido se utiliza en variadas funciones del organismo, por ejemplo Del trabajo químico durante la biosíntesis de compuestos, también para la realización de trabajo osmótico o transporte activo de las sustancias y durante los trabajos mecánicos en los que podemos mencionar las contracciones musculares.

Existen varias vías para la obtención de ATP en el organismo a partir de los sustratos energéticos o nutrientes que se incorporan al organismo.

Es preciso señalar que la cantidad de ATP almacenada en el músculo sólo posibilita actividad durante fracciones de segundo (la relación de ATP es de 5 micromoles por gramo de músculo) por tanto su resíntesis, constituye la piedra angular de la energética, para ello existen varias vías con distintas características que dependen del esfuerzo realizado, su intensidad y tiempo de duración.

EL ATP participa en una serie de reacciones químicas en el organismo, las cuales ocurren a través de mecanismos productores o consumidores de energía, en las que se verifica un intercambio de electrones y otros iones, con características determinadas, estas reacciones químicas, su carencia en el organismo trae como consecuencia la **hipopotasemia**, también conocida como **hipokaliemia** o **hipocaliemia**, es un trastorno en el equilibrio hidroelectrolítico del cuerpo, el cual se caracteriza por un descenso en los niveles del ion potasio (K) en el plasma, con niveles por debajo de 3.5 mmol/L o 3,5 mEq/l, su exceso produce La **hiperpotasemia** o **hiperkalemia** (es un trastorno hidroelectrolítico que se define como un nivel elevado de potasio plasmático, por encima de 5.5 mmol/L. Sus causas pueden ser debido a un aumento del

aporte, redistribución o disminución de la excreción renal. Niveles muy altos de potasio constituyen una urgencia médica debido al riesgo de arritmias cardíacas.

El Sodio El catión sodio (Na^+) tiene un papel fundamental en el metabolismo celular, por ejemplo, en la transmisión del impulso nervioso (mediante el mecanismo de bomba de sodio-potasio). Mantiene el volumen y la osmolaridad. Participa, además del impulso nervioso, en la contracción muscular, el equilibrio ácido-base y la absorción de nutrientes por las membranas.

La concentración plasmática de sodio es en condiciones normales de 137-145 mmol/L. El aumento de sodio en la sangre se conoce como hipernatremia y su disminución hiponatremia.

El magnesio es importante para la vida, tanto animal como vegetal. La clorofila, que interviene en la fotosíntesis, es una sustancia compleja de porfirina-magnesio.

El magnesio es un elemento químico esencial para el ser humano; la mayor parte del magnesio se encuentra en los huesos y sus iones desempeñan papeles de importancia en la actividad de muchas coenzimas y en reacciones que dependen del ATP. También ejerce un papel estructural, ya que el ion de Mg^{2+} tiene una función estabilizadora de la estructura de cadenas de ADN y ARN. Interviene en la formación de neurotransmisores y neuromoduladores, repolarización de la neuronas, relajación muscular (siendo muy importante su acción en el músculo cardíaco). El magnesio actúa como energizante y calmante en el organismo.

La pérdida de magnesio se debe a diversas causas, en especial cuando el individuo se encuentra en circunstancias de estrés físico o mental. El magnesio que se encuentra en la célula es liberado al torrente sanguíneo, en donde posteriormente es eliminado por la orina y/o las heces fecales. A mayor estrés, mayor es la pérdida de magnesio en el organismo. En función del peso y la altura, la cantidad diaria recomendada es de 300-350 mg, cantidad que puede obtenerse fácilmente ya que se encuentra en la mayoría de los alimentos, siendo las semillas las más ricas en magnesio como el cacao, las almendras, harina de soja, cacahuetes, judías blancas, legumbres, avellanas, nueces y las hojas verdes de las hortalizas.

Alimentos donde se encuentra:

- En frutos secos: girasol, sésamo, almendras, pistacho, avellanas y nueces.
- Entre los cereales: germen de trigo, levadura, mijo, arroz y trigo.

- En legumbres: soya, alubias, garbanzos y lentejas.
- Y en los germinados: ya que la clorofila contiene magnesio.

De lo que comemos solo del 30-40 % es absorbido por nuestro cuerpo y depositado en el intestino delgado.

Beneficios del magnesio para nuestro organismo

Se ha comprobado que el magnesio es eficaz para el tratamiento de:

- La dispepsia -acidez o “estómago ácido”- utilizado como antiácido. Suele utilizarse el hidróxido de magnesio por su rapidez.
- La prevención y tratamiento en la deficiencia de magnesio, y afecciones relacionadas.
- Laxante para el estreñimiento o preparación del intestino para intervenciones quirúrgicas o pruebas diagnósticas.

Es probable su eficacia para el tratamiento de:

- Preeclampsia y eclampsia -enfermedades que ocurren durante el embarazo-. El magnesio se administra por vía intravenosa (VI) o inyección.
- Torsa de pointes -un tipo de latido irregular del corazón-. El magnesio se administra por vía intravenosa (VI).

Además se conocen otros usos no suficientemente comprobados donde es posible su eficacia.

El magnesio se utiliza como tranquilizante natural que mantiene el equilibrio energético en las neuronas y actúa sobre la transmisión nerviosa, manteniendo al sistema nervioso en buena salud. Es utilizado como tratamiento antiestrés y antidepresión además de como relajante muscular:

- El magnesio ayuda a fijar el calcio y el fósforo en los huesos y dientes.
- Previene los cálculos renales ya que moviliza al calcio.
- Es también efectivo en las convulsiones del embarazo: previene los partos prematuros manteniendo al útero relajado.
- Interviene en el equilibrio hormonal, disminuyendo los dolores premenstruales.
- Actúa sobre el sistema neurológico favoreciendo el sueño y la relajación.
- Autorregula la composición y propiedades internas (homeostasis).

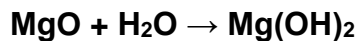
- Actúa controlando la flora intestinal y nos protege de las enfermedades cardiovasculares. Favorable para quien padezca de hipertensión.
- El magnesio también se emplea como parte del tratamiento de los trastornos del espectro autista.

Síntomas de la carencia de magnesio

La insuficiencia de magnesio es poco común y sus síntomas son: demasiada excitabilidad, debilidad muscular, somnolencia, irritabilidad, fatiga, entre otros. Esta deficiencia puede aparecer en personas que padecen alcoholismo o que absorben poco magnesio debido a causas como quemaduras, ciertos medicamentos (algunos diuréticos y antibióticos), niveles sanguíneos bajos de calcio o problemas para absorber los nutrientes desde el tubo digestivo, lo que se conoce como mala absorción. El calcio puede interferir en la absorción de magnesio en las personas con alto riesgo de deficiencia de magnesio, por lo que para estas personas se recomienda consumir calcio antes de acostarse en lugar de hacerlo durante las comidas, así como aumentar el consumo de vitamina D.

Usos en medicina

El hidróxido de magnesio, $Mg(OH)_2$ es comúnmente utilizado como antiácido o como laxante. Se obtiene al mezclar óxido de magnesio con agua:



El magnesio se utiliza para tratar problemas digestivos asociados al tránsito intestinal, como el de colon irritable. Este es el caso de algunas estaciones termales (como la de Châtelguyon), con aguas muy ricas en magnesio y que proponen tratamientos digestivos, urinarios y antiestrés. (Russell R.M, 2018)

En caso de osteoporosis es muy importante la ingesta de magnesio y calcio, administrar magnesio por la noche induce al sueño, Asimismo es recomendado cuando existe hipertensión.

Contra el blefaroespasma tomado como suplemento de cloruro de magnesio resulta ser efectivo en algunos casos.

A las personas con insuficiencia renal se les recomienda su consumo bajo supervisión médica.

De forma general La **contracción muscular** es el proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran (o bien pueden permanecer de

la misma longitud) por razón de un previo estímulo de extensión. Estas contracciones producen la fuerza motora de casi todos los músculos superiores, por ejemplo, para desplazar el contenido de la cavidad a la que recubren (músculo liso) o mueven el organismo a través del medio o para mover otros objetos (músculo estriado).

Las contracciones involuntarias son controladas por el sistema nervioso central, mientras que el cerebro controla las contracciones voluntarias, y la médula espinal controla los reflejos involuntarios.

Las contracciones como la locomoción, la respiración y la masticación pueden iniciarse tanto consciente como inconscientemente, pero se continúan por medio de un reflejo inconsciente.

La contracción muscular se puede explicar como un desplazamiento de los miofilamentos, es decir, la cabeza de la miosina se ancla a la actina produciéndose así el dicho desplazamiento. Cabe decir que la contracción muscular está regulada por el calcio, el ATP y el Magnesio, aunque se desconoce por qué el Magnesio causa contracción en músculos después de la muerte, esto está bajo investigación.

Para que la contracción esté sincronizada entre las células, se necesita que existan uniones tipo gap que permitan el paso de los iones y pasen el estímulo eléctrico.

CONCLUSIONES

Los microelementos químicos son indispensables para formar las biomoléculas de gran importancia en los practicantes sistemáticos de deportes de combate que comprende un conjunto de movimientos del cuerpo, obteniendo como resultado un gasto de energía mayor a la tasa del metabolismo basal como valor mínimo de energía necesaria para que la célula subsista.

La progresión del rendimiento deportivo general y de los deportes particulares es el resultado de la relación, cada vez más estrecha, entre los conocimientos del entrenador el saber científico de las disciplinas que intervienen la formación integral.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ALEKSANDRI I.: citado por Devís Devís, J. (2014), Deportes de combate, deporte y salud, INDE, Spain, 1922.

ALVARADO, E.: Introducción a la nomenclatura IUPAC de compuestos orgánicos. Escuela de Química. Universidad de Costa Rica, 2000.

- ADOLFO, P.: «Introducción a la Bioquímica médica», Disponible en: <http://hipofosfatemia.blogspot.com.es/> consultado 29/01/2014
- CARPITA, N. M, M. ...ET AL.: «The Cell Wall», En Buchanan, b.B.; Gruissem, W.; Jones, R.L. *Biochemistry Molecular Biology of Plants*. Rockville, Maryland: American Society of Plant Physiologists, 2000.
- DIETRICH, M ... ET AL.: Manual de metodología del entrenador deportivo, Ed. Paidotribo, Barcelona, 2007.
- DEVÍS DEVÍS, J.: *Deportes de combate, deporte y salud*. INDE, Spain, 2014.
- ESCOLAR, C.... ET AL.: Deportes de combate y enfermedad (en español), An. Med, 2003.
- Interna (Madrid) [online]. 2003, vol.20, N°.8 [citado 2010-01-15], pp. 43-49.
- LAVOISIER, A: *Tratado elemental de química*. Primera edición París, Francia en el año 1789, 1743-1794, Tomado de
- LEHNINGER, A.: *Bioquímica. Las bases moleculares de la estructura y función celular*. Ed. Revolucionaria, 1984.
- LEÓN O. M.: «Bioquímica. Bases para la deportes de combate», 1ª Edición, Cap.1 Pág.10, 2006.
- LEÓN, O. M.: *Bioquímica. Bases para los deportes de combate*,. 3ª Edición, Cap.1 Pág.5, 2014.
- HOUSTON, MICHAEL E.: *Principios de Bioquímica para la Ciencia del ejercicio 3ª Edición, Editora Roca, São Paulo, Brasil, 2008*.
- RUSSELL R.M, ...ET AL.: «Effect of antacid and H-2 receptor antagonists on the intestinal absorption of folic acid», J Lab Clin Med 112: 458 - 463, 2018.
- TIERNEY, L ...ET AL.: *Calcium, dairy products and osteoporosis*, J Am Coll Nutr. 2006 Apr;19 (2 Suppl):83S-99S, 2006.