1.1 Vitaminas para el fútbol

Además de consumir los micronutrientes (es decir, carbohidratos, grasas y proteínas), los jugadores deben consumir cantidades relativamente pequeñas de ciertos micronutrientes (es decir, vitaminas orgánicas y minerales inorgánicos) en la dieta para mantener su salud (Rodriguez et al., 2009; Thomas et al., 2016). Los micronutrientes tienen un rol importante en procesos como la producción de energía, la salud ósea, la función inmune y la protección contra el daño oxidativo. Los micronutrientes también ayudan a la síntesis y reparación del tejido muscular durante la recuperación del ejercicio y lesión de fútbol (Rodriguez et al., 2009). Es importante comprender las vitaminas que contienen los alimentos, el rol que desempeñan en el cuerpo y cuál es la mejor manera de incorporarlas a la dieta. Este curso le dará el conocimiento necesario para brindar asesoramiento sobre buena elección alimentaria y abordar cualquier deficiencia que se pueda identificar.

Además de encontrarse en los alimentos, los micronutrientes están disponibles individualmente o en una variedad de preparaciones combinadas, conocidas como suplementos. Es normal que algunos jugadores consuman grandes cantidades de suplementos de vitaminas y minerales con la creencia errónea de que eso los ayudará a prevenir infecciones o lesiones, recuperarse rápidamente, o mejorar su desempeño. En realidad, la suplementación con vitaminas y minerales puede mejorar el nivel nutricional de los jugadores que consumen cantidades mínimas de micronutrientes de los alimentos y puede mejorar el desempeño de jugadores con deficiencias (Clarkson 1991). Cabe notar que no hay pruebas que indiquen que las dosis de vitaminas y minerales que excedan la ingesta diaria recomendada mejoren el desempeño (Fogelholm 1994).

¿SABÍA QUE...?
Terminología: la Ingesta Diaria Recomendada es comúnmente denominada de manera abreviada como IDR.

Valoración del nivel de vitaminas

El nivel de vitaminas del jugador se puede evaluar con dos métodos comunes. La valoración directa por lo general se logra por medio del análisis de sangre. En cursos posteriores se abordarán directrices y prácticas recomendadas en materia de toma de muestras y análisis de sangre. En síntesis, este método requiere la extracción de sangre por un profesional entrenado (médico o flebotomista profesional). La sangre debe prepararse adecuadamente para el análisis, almacenarse y el transportarse de manera correcta. Es importante identificar y utilizar un

laboratorio de análisis de buena reputación, que tenga experiencia en la realización de este análisis y pueda proporcionar informes de calibración de su maquinaria analítica. Además, deben acordarse y documentarse procedimientos sobre la eliminación de las muestras tras el análisis. Por último, los resultados de las pruebas se deben compartir a través de métodos seguros, y deben protegerse los datos de identificación de cada jugador. El análisis de sangre generalmente proporciona un recuento de células sanguíneas y un panel metabólico, donde los micronutrientes de interés se muestran en comparación con el rango fisiológico normativo.

Un método indirecto del nivel de vitaminas consiste en un análisis de la dieta del jugador. Esto puede lograrse siguiendo los antecedentes de la ingesta de energía diaria del jugador y analizándola con un software de nutrición adecuado que proporcione la ingesta de vitaminas en comparación con la ingesta diaria recomendada. Las ventajas y desventajas de la valoración alimentaria se abordarán en cursos posteriores. Por lo tanto, este método solo proporciona un "panorama" de la ingesta de vitaminas general del jugador.

Existe una ingesta diaria recomendada para cada vitamina. El valor de la IDR se basa en la cantidad de vitamina necesaria para alcanzar los requisitos mínimos a fin de prevenir la deficiencia clínica. La IDR de vitaminas se calcula mediante las necesidades nutricionales conocidas de una población "saludable". Existen pocas pruebas de que la IDR para jugadores de fútbol sea diferente de la de la población general. Sin embargo, podría haber algunas excepciones, como las que se discuten a continuación. Los jugadores con el mayor riesgo de no cumplir con la IDR de vitamina son aquellos que consumen una dieta con baja ingesta de energía o quienes toman malas decisiones alimentarias. Por ejemplo, cuando un jugador no incorpora en la dieta frutas o verduras de manera consistente, o come la misma comida todos los días.

Una regla simple consiste en que los jugadores agreguen "color" a sus platos a la hora de comer. Esto se puede lograr simplemente con la inclusión de verduras en las comidas. También se debe fomentar que los jugadores coman frutas y verduras crudas como bocadillo durante el día. Ofrecer vegetales "nuevos" o de estación a la hora de comer les muestra a los jugadores que hay una elección en su dieta diaria, y ayuda a que el menú se mantenga atractivo durante todo el año.

En la actualidad, no podemos cuantificar los requisitos de micronutrientes adicionales para los jugadores de fútbol. Sin embargo, una ingesta adecuada de vitaminas y minerales puede, por lo general, alcanzarse por medio de una ingesta de energía de moderada a alta de una dieta variada de alimentos nutritivos (Williams 2005; Yavari et al., 2015). Por lo tanto, la mayoría de los jugadores probablemente cumplirán con los requisitos de IDR de micronutrientes de manera automática como consecuencia de un aumento de ingesta de energía para apoyar el

entrenamiento y los partidos (van der Beek 1991). Algunos estudios han informado que no hay diferencias significativas entre el estado de micronutrientes de los deportistas en comparación con los controles sedentarios (Volpe 2007). El consenso entre los científicos es que una dieta variada y balanceada con una ingesta de energía adecuada debería aportar suficientes micronutrientes para el desempeño óptimo. Sin embargo, podría haber algunas excepciones. Por ejemplo, de acuerdo con nuestra experiencia, no todos los jugadores siguen dietas variadas con adecuada ingesta de energía, y algunos pueden requerir ayuda para mejorar la calidad y la cantidad de sus selecciones de alimentos. Por ello, se discutirán los micronutrientes que pueden requerir atención adicional. La Unidad 1 abordará las vitaminas, y la Unidad 2 abordará el rol de los minerales en la dieta del jugador.

Vitaminas

Todas las vitaminas conocidas tienen funciones importantes en la mayoría de los procesos metabólicos. Las vitaminas en la dieta de un jugador se clasifican en liposolubles e hidrosolubles. En otras palabras, las vitaminas que se disuelven en las grasas y en el agua. La presencia de grasa y agua alimentaria impacta en la absorción de las vitaminas liposolubles e hidrosolubles en los intestinos. Todas las vitaminas se deben adquirir de la dieta diaria del jugador. Las excepciones son la vitamina D, que se puede sintetizar por la exposición de la piel a la luz solar, y la vitamina K, que se puede sintetizar a partir de bacterias en el intestino grueso. La vitamina D se analizará de manera separada. Las vitaminas no proporcionan una fuente de energía al cuerpo, pero muchas tienen roles importantes en el metabolismo energético. Las deficiencias en las vitaminas pueden afectar las funciones corporales y comprometer la salud del jugador. La función de las vitaminas se resumirá a continuación, seguida de las fuentes alimentarias y la ingesta diaria recomendada.

Figura 1: Vitaminas hidrosolubles y liposolubles

Fuente: elaboración propia.

Vitaminas liposolubles

Las vitaminas liposolubles son la vitamina A, la vitamina D, la vitamina E y la vitamina K. Esas vitaminas se absorben en glóbulos de grasa que se desplazan a través del sistema linfático del intestino delgado hacia la circulación periférica. Las vitaminas liposolubles se pueden almacenar en el cuerpo. Por eso, se le debe advertir a los jugadores sobre el exceso de consumo de vitaminas liposolubles. Las concentraciones tóxicas pueden causar mala salud y un deterioro ostensible del desempeño físico.

La vitamina A es esencial para la visión con poca luz y es necesaria para la piel y el crecimiento, así como también para la formación ósea y la función inmune. Un exceso de vitamina A en la dieta (por lo general a través de la suplementación excesiva) causará náuseas y cefalea. La IDR es de 0,9 mg para hombres, y 0,7 mg para mujeres. Entre las fuentes alimentarias se incluyen la leche, la mantequilla, el queso, la yema de huevo, las zanahorias, las verduras de color verde oscuro y los tomates.

¿SABÍA QUE...?
El betacaroteno es un pigmento presente en las frutas y verduras que les da el color amarillo y naranja. Al ingerirse, el cuerpo transforma el betacaroteno en vitamina A.

La vitamina E es una vitamina antioxidante (detallada más adelante) que protege las membranas celulares del daño. Un exceso de vitamina E en la dieta se evidenciará mediante cefalea, fatiga y diarrea. La IDR es de 15 mg, tanto para jugadores hombres como mujeres. Las fuentes alimentarias comunes incluyen aceites vegetales, nueces, verduras y productos cereales.

La vitamina K es esencial para la formación de las proteínas que se encargan de la coagulación de la sangre. No es necesario incorporar esta vitamina en la dieta, ya que se produce a través de bacterias presentes en el intestino grueso. Entre las fuentes alimentarias se incluyen las verduras de hojas de color verde oscuro, el repollo, la espinaca y el coliflor. La IDR es de 120 µg para jugadores hombres y 90 µg para jugadoras mujeres.

¿SABÍA QUE...?
µg es el símbolo del microgramo del sistema métrico, que es la milésima parte de un miligramo.

Vitaminas hidrosolubles

Las vitaminas hidrosolubles se disuelven en el agua. Las vitaminas hidrosolubles no se almacenan en el cuerpo del jugador y, por lo tanto, deben ser consumidas regularmente en la dieta diaria. El cuerpo del jugador absorberá las vitaminas requeridas, y todo exceso se eliminará a través de la orina. Sin embargo, algunas vitaminas hidrosolubles, cuando se consumen en grandes dosis suplementarias, pueden tener algunos efectos secundarios negativos. A diferencia de las vitaminas liposolubles, las vitaminas hidrosolubles pueden ser destruidas por el calor o perderse en el agua cuando se cocinan. Esto se observa por lo general cuando los jugadores están "aprendiendo" a cocinar, o en cocinas de clubes muy activas donde los vegetales se hierven por mucho tiempo. Esto no solo hace que los vegetales pierdan sabor y textura, sino también valor nutricional. Por ello, se debe tener cuidado al preparar alimentos que contienen vitaminas hidrosolubles. Además, las frutas y verduras crudas, cocidas al vapor, o asadas son una buena opción de bocadillo para los jugadores.

La vitamina C es considerada una vitamina antioxidante (ver a continuación), facilita la absorción del hierro no hemínico, y también participa en la formación de proteína de colágeno (tendones y ligamentos). No existen efectos tóxicos cuando se ingiere en bajas dosis. La IDR es de 90 mg para hombres y 75 mg para mujeres. Se pueden considerar dosis más altas de hasta 200 mg cuando los jugadores presentan un resfrío común, para reducir la duración de los síntomas. Las fuentes alimenticias comunes incluyen frutas cítricas frescas y verduras verdes.

¿SABÍA QUE...?
El hierro en los alimentos se conoce como hierro "hemínico" o "no hemínico". La diferencia es que el "hierro hemínico" está unido a una hemoproteína. El hierro hemínico se encuentra en los alimentos animales. El hierro que se encuentran en los alimentos vegetales no está unido a hemoproteína, y se conoce como hierro no hemínico.

Las vitaminas B asumen una variedad de roles en el cuerpo. En resumen, forman coenzimas necesarias para el metabolismo energético, como NAD y FAD, y funcionan como coenzimas para la formación de ADN y ARN. La IDR de vitamina B_1 es de 1,2 mg para los hombres y 1,1 mg para las mujeres; la de vitamina B_2 es de 1,3 mg para los hombres y 1,1 mg para las mujeres. La IDR de vitamina $B5_3$ es mayor: 16 mg para los hombres y 14 mg para las mujeres. La IDR para B_6, es de 1,3 mg tanto para hombres como para mujeres, y la de vitamina B_{12} es de 2,4 µg para jugadores hombres y mujeres. En general, buenas fuentes alimentarias para todas las vitaminas B son la carne roja, la carne de ave, los huevos y los productos de cereal integral (Databases 2019).

Consideraciones específicas del fútbol

Antioxidantes e inflamación

Las vitaminas antioxidantes, las vitaminas C y E, se encargan de proteger las membranas celulares del daño oxidativo (Rodriguez et al., 2009; Powers et al., 2014). El ejercicio se ha relacionado con un aumento de la producción de especies reactivas de oxígeno capaces de causar daño celular (Powers et al., 2010). Se considera que un incremento repentino en el estrés de entrenamiento (como un incremento en el volumen o intensidad), o un entorno estresante (entrenamiento en condiciones calurosas o en altura), incrementa la producción de estas especies reactivas de oxígeno (ERO), lo que conduce a un aumento de los marcadores de daño celular. La suplementación con vitaminas antioxidantes como la vitamina C o la vitamina E se sugiere a menudo para aumentar el estado antioxidante y proporcionar protección contra este daño (Taghiyar et al., 2013).

Sin embargo, la literatura sobre los efectos de la suplementación antioxidante en el estado antioxidante, el daño celular y el desempeño es compleja y confusa (Powers et al., 2011). Algunos, pero no todos los estudios muestran que la suplementación aguda durante los períodos de mayor estrés puede proporcionar una protección de transición hasta que el jugador sea capaz de adaptar su propio estado antioxidante para que alcance este estrés. La literatura disponible proporciona pocas pruebas de que la suplementación antioxidante mejore el desempeño físico o reduzca el daño muscular debido al ejercicio intenso (Powers et al., 2004). Tampoco se sabe si la suplementación continua es necesaria, o incluso deseable, para las adaptaciones óptimas del entrenamiento y el

desempeño en competición de los jugadores de fútbol. Además, el incremento de la producción de radicales libres durante el período de entrenamiento intensificado actúa como una señal para la adaptación y, por lo tanto, ingerir vitaminas antioxidantes puede en realidad interferir con la adaptación deseada (McArdle & Jackson 2000).

Existe pruebas emergentes de que los "antioxidantes" y otros componentes de los alimentos pueden influir indirectamente en el proceso de recuperación. Las contracciones musculares excéntricas, sinónimo de fútbol, han mostrado un incremento en el daño muscular, la inflamación, la aparición tardía de daño muscular y la función muscular reducida (Bowtell et al., 2011). Esta respuesta está desencadena potencialmente por citoquinas inflamatorias (Davis et al., 2007). Es un proceso normal y saludable. Sin embargo, en algunas circunstancias la respuesta puede ser excesiva y limitar la recuperación. En este caso, puede considerarse la ingesta de componentes alimentarios que modulan el proceso inflamatorio durante el proceso de recuperación aguda (Nedelec et al., 2013). Los estudios han demostrado algunos efectos beneficiosos de los ácidos grasos omega 3 (Tartibian et al., 2009), la curcumina (Davis et al., 2007) y el jugo de cereza ácida (Connolly et al., 2006; Howatson et al., 2010) en el proceso de recuperación debido a sus efectos antiinflamatorios y antioxidantes. Aunque estos datos muestran resultados prometedores, debe tenerse en cuenta que no todos los resultados se obtuvieron a partir de experimentos en humanos, los efectos sobre los resultados funcionales no siempre son claros y no se han evaluado los efectos a largo plazo. En cualquier caso, la suplementación antiinflamatoria y antioxidante debe ser cuidadosamente dosificada, ya que el proceso inflamatorio y las reacciones de oxidorreducción desencadenan adaptaciones al ejercicio. Por lo tanto, las dosis crónicas altas o mal cronometradas de suplementación de vitaminas antioxidantes pueden ser perjudiciales para los objetivos de entrenamiento a largo plazo (Baar 2014). Además, es importante señalar que el entrenamiento aumenta las defensas antioxidantes y antiinflamatorias (Gomez-Cabrera et al., 2008). Por lo tanto, es probable que los efectos antiinflamatorios de los alimentos y la suplementación sean menores en jugadores bien entrenados. El uso de alimentos funcionales o ingredientes alimentarios para mejorar la recuperación es un área de investigación interesante, pero es evidente que se necesitan más estudios para poder determinar el momento, los ingredientes y la dosis óptimos, y evaluar los efectos a largo plazo (Res 2014).

No se ha reportado que la suplementación con vitamina C sea ergogénica, pero el ejercicio intenso prolongado o los períodos en que se juegan muchos partidos pueden aumentar la necesidad de esta vitamina. Esto se debe a que el desempeño físico y la función inmune pueden verse comprometidos con la deficiencia de vitamina C (Moreira et al., 2007). La ingesta de 200 mg de vitamina C por día debería saturar suficientemente los tejidos corporales y también mejorar la absorción del hierro. Además, la coingesta de 50 mg de vitamina C con gelatina también puede ser beneficiosa en la remodelación del tejido conectivo (Monsen 2000). Los

jugadores en riesgo de tener una ingesta deficiente de vitamina C son los que siguen dietas bajas en grasa, restringen la ingesta de energía o consumen cantidades bajas de verduras, frutas y granos integrales (Rodriguez et al., 2009).

VITAMINA D

La vitamina D está asociada con numerosas acciones biológicas importantes de relevancia para el jugador, entre las que se incluyen la regulación de la salud ósea, la función muscular y la función inmune (Tenforde et al., 2010; Close 2015). La vitamina D tiene un receptor presente en el músculo esquelético. Este hallazgo condujo a un mayor interés y a la consiguiente investigación sobre el posible rol de la vitamina D en la regulación de la función muscular y las adaptaciones del entrenamiento (Close et al., 2013; Beaudart et al., 2014; Morton 2014). El estudio de la vitamina D es de particular importancia para el fútbol tras las observaciones de que los futbolistas profesionales presentan deficiencia de vitamina D en los meses de invierno (Morton et al., 2012; Close et al., 2013). Los jugadores en riesgo de tener un bajo nivel de vitamina D son aquellos que viven en latitudes septentrionales y que frecuentemente entrenan en interiores (Meier et al., 2004; Farrokhyar et al., 2015). En estas condiciones, los jugadores no están expuestos a una longitud de onda de radiación ultravioleta apropiada para que se produzca la producción cutánea de previtamina D3 (Webb & Holick 1988; Webb et al., 1988).

Para promover las adaptaciones musculares y mantener la salud ósea e inmune, es común que los jugadores complementen su dieta con vitamina D_3 (colecalciferol) para corregir las deficiencias durante el invierno, cuando la exposición a la luz solar natural disminuye (He et al., 2016). Aunque no son concluyentes, los estudios han reportado que la suplementación dietética con vitamina D en una cohorte de jóvenes futbolistas profesionales (que exhiben una deficiencia severa, es decir, 25[OH]D < 12 nmol/l) se asocia con mejoras en el desempeño en sprint y salto (Close et al., 2013).

Hay implicaciones clínicas tanto de la deficiencia de vitamina D como de la toxicidad. Por esta razón, es altamente recomendable que los niveles de 25(OH)D séricos de base de los jugadores se midan utilizando técnicas fiables y válidas (como la espectrometría de masas en tándem) antes de intervenciones de suplementación dietética (Módulo 2). La magnitud esperada del aumento de la 25(OH)D sérica es inversamente proporcional a los niveles basales (Close et al., 2013). Por lo tanto, no es apropiado un abordaje único para la suplementación. Por consiguiente, los jugadores y los profesionales deben ser conscientes de que las altas dosis de suplementación dietética en jugadores que presentan altos niveles basales aumentarán el riesgo de toxicidad.

Así que, dependiendo de la concentración de base del jugador individual, se debe adoptar un método de suplementación apropiado. Si el jugador presenta concentraciones séricas de <75 nmol/l, una ingesta de 5000 UI/d es un protocolo efectivo para aumentar las concentraciones a >75 nmol/l. Si el jugador presenta deficiencia de vitamina D (<30 nmol/l), y una deficiencia particularmente grave (<12,5 nmol/l), 10 000 UI/d pueden ser efectivas para aumentar rápidamente las concentraciones dentro de 4 semanas, lo cual puede ser sostenido con 5000 UI/d (Morton 2014; Close 2015). En jugadores sin deficiencia, es poco probable que la suplementación posterior proporcione un beneficio para la salud o el desempeño, y puede conducir a la toxicidad (por lo tanto, no es recomendable). No obstante, toda suplementación sólo debería realizarse utilizando el abordaje de equipo que involucre la orientación del médico deportivo.

Consejo práctico

Como meta general, se debe fomentar que los jugadores consuman cinco porciones de frutas y verduras por día. Al evaluar el plato de comida de los jugadores, se debe fomentar que incluyan "colores", es decir, verde, amarillo, púrpura, rojo, y que eviten los platos "beige". Si existe resistencia por parte del jugador con respecto a incluir frutas y verduras en su dieta mediante las opciones de comidas, se pueden adoptar otros métodos. Por ejemplo, incluir frutas en "batidos" de proteínas después de entrenar puede mejorar el gusto y la variedad de opciones de batidos, así como también la densidad de los nutrientes del batido de recuperación. Otro método puede ser trabajar con un cocinero o servicio de comidas para mejorar el perfil de nutrientes de las fuentes servidas con las comidas. Por ejemplo, la incorporación de verduras en las salsas utilizadas en las comidas a menudo no es advertida por los jugadores.

Resumen

- Los jugadores deben consumir una gran variedad de alimentos (frutas, verduras, lácteos y cereales) para garantizar una ingesta de vitamina adecuada en la dieta y mantener la salud.
- Las vitaminas se pueden clasificar como liposolubles e hidrosolubles.
- No se recomienda la ingesta excesiva de vitaminas "antioxidantes".
- La suplementación dietética de vitamina D puede ser considerada para jugadores con un nivel bajo de esta vitamina.