

de 5 minutos separadas por 2 minutos de recuperación activa, a una intensidad entre el 70 y el 80% del consumo máximo de oxígeno individual, aplicando pendiente descendiente constante del 14%). La valoración de la respuesta al ejercicio, se realizó mediante comparación intragrupo del cambio pre-postesfuerzo de variables sanguíneas inflamatorias-inmunológicas y daño muscular, y funcionalidad musculoesquelética. Los efectos de PD, se evaluaron mediante comparación intergrupos del porcentaje de cambio pre-postejercicio de dichas variables. Se asumieron diferencias significativas para $p < 0,05$.

Resultados. Enzimas de daño muscular Creatín fosfoquinasa (CPK), Mioglobina (MG) y Lactato Deshidrogenasa (LDH): elevaciones significativas postest en ambos grupos, resultando mayores en el grupo placebo, sin cambios en la troponina cardiaca.

Parámetros funcionales musculares: disminuciones significativas postejercicio de los test de salto SJ y CMJ en los dos grupos, de mayor magnitud en el placebo, y reducción significativa postest de la fuerza isométrica máxima manual sólo en el control.

Parámetros inflamatorio-inmunológicos: leucocitosis significativa postejercicio en ambos grupos respecto al pretest, elevaciones significativas de IL-1ra, sTNFR2 y PCR-hs tras el ejercicio, reducciones no significativas de TNF- α e IL-6 en el grupo experimental, y aumentos significativos postest de TNF- α , IL-6, y PCR-hs, con reducciones no significativas de IL-1ra en el grupo placebo.

Todas las diferencias intergrupos postest de las variables dependientes sanguíneas y funcionales musculares descritas, resultaron estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Conclusiones. El protocolo de ejercicio aplicado ha inducido en el grupo PD menor daño musculoesquelético con respuesta de predominio antiinflamatorio, observándose en el grupo placebo, mayor daño muscular con marcada respuesta proinflamatoria, y más atenuada respuesta simultánea antiinflamatoria.

Por lo tanto, la suplementación oral a corto plazo de PD, ha demostrado atenuar el daño muscular y los fenómenos inflamatorios-inmunológicos implicados en la respuesta inmediata al ejercicio físico intenso, en este grupo de sujetos sedentarios.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.003>

Calidad sensorial de un batido recuperador específico para jugadores de fútbol de primera división



M. Mariscal-Arcas^{a,b}, J.A. Latorre^b,
N. Giménez-Blasi^b, M.A. Barcos-Molina^c, A. Ruiz^a,
R.C. Romero^a, A. Fernández-Gere^a

^a Servicios Médicos Granada CF

^b Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. Universidad de Murcia

^c Hospital Virgen de la Nieves. Granada

Introducción. La necesidad de recuperación en el descanso del partido en jugadores de fútbol, hace que los alimentos aportados en este periodo sean fundamentales. No todos los alimentos garantizarían una correcta reposición de nutrientes, siendo importante abordar parámetros de calidad sensorial que, no solamente faciliten la ingesta, sino que además resulten atractivo al futbolista.

Objetivo. Valorar la calidad de un batido recuperador, utilizado en jugadores de fútbol de primera división, identificando los parámetros de calidad más significativos que puedan estar relacionados con la aceptación en su ingesta.

Método. Batidos muestreados: 6 batidos recuperadores diseñados específicamente para jugadores de un equipo de primera división española, realizados con propiedades nutricionales similares, pero con parámetros organolépticos diferentes. Parámetros de calidad: análisis sensorial valorando la textura, sabor,

Tabla 1
Resultados test de aceptación

Muestra	Media (Desviación Estándar)	Valor Mínimo	Valor Máximo
Batido 1	5.81 (1.60)	4	9
Batido 2	5.75 (2.14)	1	9
Batido 3	4.93 (1.87)	2	8
Batido 4	5.18 (1.64)	2	8
Batido 5	5.43 (1.96)	2	8
Batido 6	7.00 (1.71)	3	10

olor y color del batido. Métodos de análisis: cata a ciegas de las 6 muestras por parte de los jugadores y cuerpo técnico con una puntuación de 0 (muy malo) a 10 (muy bueno), con un test de aceptación del batido seleccionado a los 2 meses de ser suministrado en cada partido, en el que se preguntó por la textura, sabor, olor y sensación de mejora del rendimiento (0-10 puntos).

Resultados. Los resultados del test de aceptación se muestran en la tabla 1. Los valores obtenidos en la valoración del batido elegido después de 2 meses fueron de 10 puntos de media para la textura, de 9.63 puntos (DE: 0.67) para el sabor, 9.45 puntos (DE: 1.03) para el olor y de 9.18 puntos (DE: 1.47) para la sensación de recuperación.

Conclusiones. El batido elegido en la cata a ciegas obtuvo la mayor puntuación siendo un parámetro de calidad importante que garantice su ingesta en los descansos del partido. Estos parámetros de calidad se han visto corroborados en la valoración posterior, donde los jugadores dan una puntuación media por encima de 9 para parámetros organolépticos tan importantes como la textura, sabor y olor, así como para el objetivo principal del batido que es la sensación de recuperación.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.004>

Análisis de la arquitectura muscular tras elongación muscular pasiva y elongación muscular eléctrica mediante ecografía



B. De la Cruz Torres, M. Albornoz Cabello,
M.D. Sánchez López

Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla

Introducción. La arquitectura muscular es un término utilizado para describir la disposición estructural de las fibras musculares y es un importante factor determinante de la fuerza muscular.

Objetivo. El objetivo de este estudio fue analizar el efecto inmediato sobre la estructura interna del músculo bíceps femoral, mediante ecografía, tras la aplicación de elongación muscular pasiva (EMP) y elongación muscular eléctrica (EME) en sujetos sanos.

Método. Es un estudio experimental, aleatorizado y sin grupo control. Se incluyeron a 37 corredores no profesionales (20 hombres), con una edad media de $33,54 \pm 12,12$ años; un peso de $68,35 \pm 11,16$ kg y una altura de $1,71 \pm 0,08$ metros. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente al grupo EMP ($n = 19$ sujetos), que se les realizaba estiramiento pasivo del músculo bíceps femoral y al grupo EME ($n = 18$ sujetos), que se les practicaba una elongación muscular eléctrica con una corriente rectangular bifásica simétrica de 300 microsegundos de duración de fase y técnica bipolar. Se midió (pre y post-intervención) la amplitud de movimiento a través de los test de elevación de la pierna recta (EPR) y test de extensión activa de la rodilla (EAR); y los parámetros arquitectónicos musculares mediante ecografía: el grosor del tejido subcutáneo (TS), el Grosor Muscular (GM), el Ángulo de Pennación (AP) y la longitud del fascículo muscular (LF).

Resultados. Se obtuvieron cambios estadísticamente significativos a favor del grupo EME en el AP ($p = 0,001$) y en la LF ($p = 0,006$).

Conclusiones. La aplicación de EME produce cambios estadísticamente significativos y un aumento inmediato del AP (+16%) y una disminución de la LF (-12%) con respecto a la EMP, medidos a través de ecografía.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.005>

Estimación del gasto de energía en un partido amistoso de jugadores de fútbol de primera división



A. Ruiz^a, R.C. Romero^a, A. Fernández-Gere^a, J.A. Morcillo^{a,c}, M. Mariscal-Arcas^{a,b}

^a Servicios Médicos Granada CF

^b Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. Universidad de Murcia

^c Departamento de Didáctica de la expresión musical, plástica y corporal. Universidad de Jaén

Introducción. Uno de los aspectos con más relevancia, dentro del rendimiento deportivo en fútbol, es el gasto energético que tiene el sujeto. Gracias a la utilización de la tecnología GPS, recientemente incorporada al mundo del fútbol, y conociendo el coste energético de la carrera y de las aceleraciones, se puede estimar este dato medido durante la competición, aunque existe poca bibliografía al respecto.

Objetivo. Este estudio pretende dar a conocer el gasto energético que se produce en futbolistas de élite durante un partido, así como la diferencia de consumo respecto a los sistemas aeróbicos y anaeróbicos.

Método. Se presentan los datos de 20 jugadores de fútbol profesional pertenecientes a un equipo que participa en la Liga BBVA española durante la temporada 2014-2015. La media de edad de los sujetos 25,7 años (DE: 4,5), peso 80,6 kg (DE: 6,3), talla 181 cm (DE: 5,1) y umbral anaeróbico 14,73 km/h (DE: 0,9).

El registro se realizó mediante dispositivos GPS de última tecnología ubicados dentro de un chaleco especial que se coloca en la espalda del atleta. Los dispositivos utilizan tecnología GPS con frecuencia de registro de 20 Hz, y detectan la posición, velocidad y movimientos del atleta con una precisión muy alta en el plano horizontal. También, el dispositivo GPS cuenta con un acelerómetro tri-axial que favorece el registro de toda acción mecánica, tal como aceleraciones o frenadas, y un microprocesador interno que permite el procesamiento de señales directamente en el dispositivo. Los datos fueron recogidos durante un partido de fútbol no oficial en 2 partes de 45 minutos cada una. Los datos extraídos del GPS fueron analizados mediante el software proporcionado por el fabricante, donde cada sujeto se identifica con un perfil individual actualizado que recoge peso, talla y umbral anaeróbico individual (estimado mediante test incremental), variables que dan valor a dichos datos; conociendo estas variables, el software permite estimar el gasto energético (Kcal/kg) así como el porcentaje de esta energía que ha sido requerida por la fuente energética anaeróbica, entre otros muchos aspectos.

Resultados. El gasto energético total medio estimado para 45 minutos fue de 545.49 Kcal (DE: 53.32). El test ANOVA muestra significación ($p \leq 0.05$) para el gasto energético por kg al comparar por posiciones, siendo el valor más bajo para los centrales 6.17 Kcal/kg (DE: 0.28) y el más alto para medio de banda 7.15 Kcal/kg (DE: 0.61). No hay diferencias estadísticamente significativas en las posiciones al corregir el gasto por el peso del sujeto ($P = 0.099$)

Conclusiones. El gasto energético medio por jugador en 45 minutos de juego es de 545.49 Kcal, siendo mayor el gasto por kg en los medios de banda, aunque al estimar el gasto total teniendo

en cuenta el peso del sujeto, el comportamiento es similar para todos los jugadores independientemente de su posición.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.006>

Variabilidad de la frecuencia cardíaca en relación con el ciclo menstrual: revisión



I.M. Amat Macías^a, E. Sarabia Cachadiña^b, J. Naranjo Orellana^a

^a Universidad Pablo de Olavide. Sevilla

^b CEU Cardenal Spínola. Sevilla

Introducción. La Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC), es la variación de la frecuencia del latido cardíaco durante un intervalo de tiempo definido, nunca superior a 24 horas en un análisis de períodos circadianos consecutivos. La VFC está relacionada con la modulación del sistema nervioso simpático y parasimpático. Su estudio puede ser útil en el diagnóstico y tratamiento de las complicaciones de la salud cardiovascular y también como herramienta complementaria en la prescripción del ejercicio físico para las personas sedentarias, deportistas y con enfermedades del corazón u otras patologías tanto físicas como psíquicas. En una persona sana en reposo, los latidos se producen con una frecuencia variable, es decir, el tiempo entre dos latidos varía a lo largo de un registro; pero cabe destacar que existe cierta controversia respecto a la implicación del ciclo menstrual en la VFC en sujetos sanos.

Objetivo. Realizar una revisión bibliográfica para conocer qué se conoce actualmente y qué se ha investigado sobre la VFC en mujeres, más concretamente en su relación con el ciclo menstrual

Método.

Material: Bases de datos (PubMed; Cochrane; Otras bibliotecas electrónicas).

Métodos: Se ha realizado una búsqueda sistematizada con los términos "Heart Rate Variability and menstrual cycle", posteriormente se ha acotado la búsqueda marcando "en humanos", "en mujeres", "en los últimos 10 años" y "en los últimos 5 años". Hasta obtener al menos 40 resultados significativos para nuestro estudio.

Resultados. Se han obtenido de la búsqueda 5 tendencias de opiniones diferentes: 1.- Eumenorreicas, no cambios. (Matsumoto et al., 2006; Konishi 2008). 2.- El sistema nervioso simpático aumenta su actividad y el parasimpático lo disminuye en la fase lútea. (Matsumoto et al., 2007; Sato 2004), siendo la parasimpática predominante en la fase folicular. (Dimitriev et al., 2007; Baker et al., 2008; Yildirim et al., 2006), y relacionado con el pico de progesterona en la fase lútea (Zanbotti et al., 2013; Tenan et al., 2014). 3.- Disminución de la actividad parasimpática y aumento de la actividad simpática en la fase folicular (Landen et al., 2004; Park et al., 2005; Mckinley et al., 2009). 4.- Aumento de la actividad parasimpática, y disminución de la actividad simpática en la fase lútea (Weissman et al., 2009; Princi et al., 2005). 5.- Aumento de la actividad parasimpática y disminución de la actividad simpática en la fase folicular (Kuo et al., 2010). Otros factores como la edad y la disminución de los niveles de estrógenos están asociados con alteraciones autonómicas (Moodithay et al., 2009), al igual que lo están los tratamientos con anticonceptivos (Wilczak et al., 2013). También cabría destacar que la práctica de ejercicio físico puede influir sobre la función del sistema nervioso autónomo y por tanto sobre la VFC (Cedric et al., 2010; Sato et al., 2011; Nakamura et al., 2013).

Conclusiones. Existen diversidad de opiniones sobre la regulación de la VFC y su relación con el ciclo menstrual en mujeres. Es necesario realizar más estudios para generar una conclusión firme que aclare el porqué de todas las posturas citadas anteriormente.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.007>