

COMUNICACIONES DE FISIOLÓGIA III

PHYSIOLOGICAL NOTICES III

57. DIFERENCIAS ENTRE LOS PATRONES DE DESATURACIÓN DEL FÚTBOL Y EL BALONCESTO

Garrido Chamorro RP, González Lorenzo M, Sirvent Belando J, García Vercher M.

Servicios de Apoyo al Deportista del Centro de Tecnificación de Alicante.

Introducción: En el Servicio de Apoyo al Deportista del Centro de Tecnificación de Alicante hemos realizado una comparación entre los patrones de desaturación determinados durante una ergoespirometría, encontrados en futbolistas y en jugadores de baloncesto valorados en nuestro centro.

Material y métodos: Desarrollamos un estudio descriptivo, observacional, prospectivo y consecutivo de 144 deportistas atendidos en nuestro servicio. Analizamos las variables de edad, sexo, deporte, equipo y patrón de desaturación durante una prueba de esfuerzo. Los datos han sido recogidos mediante una base de datos realizada para tal efecto en ACCESS XP y tratados estadísticamente mediante SPSS 11.01.

Resultados: La muestra estuvo compuesta por 57 jugadores de baloncesto con una edad media de $23,26 \pm 6,06$ años; y por 87 futbolistas con una edad media de $21,44 \pm 5,27$ años. El patrón de desaturación más frecuente en ambos grupos fue el tipo II con un 20,31%, siendo un 45,61% en los jugadores de baloncesto y un 33,3% en los futbolistas. En los jugadores de baloncesto el segundo patrón más frecuente es el tipo I (17,54%), mientras que en los futbolistas fue el tipo III con un 18,39%. El tercero en frecuencia para nuestros jugadores de baloncesto resultó el tipo III y el tipo V ambos con un 12,28%. Siendo el tercer patrón más frecuente en fútbol el tipo I con un 6,09%. Si nos fijamos en lo adecuado o inadecuado del patrón de desaturación: En el baloncesto hay un 24,56% de patrones inadecuados y un 75,44% de patrones adecuados. Mientras que en el fútbol hay un 32,18% de patrones inadecuados y un 67,81% de patrones adecuados.

Conclusiones: 1º) La mayoría de los jugadores de fútbol y baloncesto presentan un patrón de desaturación tipo II, siendo éste más frecuente en los jugadores de baloncesto. 2º) Los jugadores de fútbol presentan mayor número de patrones inadecuados que los jugadores de baloncesto.

58. ESTADO ÁCIDO-BASE DURANTE UN ESFUERZO A CARGA CONSTANTE

Calderón Montero FJ¹, Benito Peinado PJ¹, Peinado Lozano AB¹, Montoya Miñano JJ².

¹Facultad de Ciencias de la Actividad y del Deporte-INEF. Universidad Politécnica de Madrid. ²Escuela de Medicina de la Educación Física y del Deporte. Universidad Complutense de Madrid.

Introducción: La concepción físico-química del estado ácido-base durante el ejercicio es fundamental a la hora de comprender los factores que afectan a la $[H^+]$. Nuestro objetivo ha sido analizar el estado ácido-base durante un esfuerzo estable.

Material y métodos: 20 sujetos han realizado un esfuerzo máximo progresivo en tapiz rodante (H/P/cosmos pulsar 3P 4.0®), para determinar los umbrales ventilatorios. A partir de estos, se han establecido las cargas individuales en un esfuerzo realizado a velocidad constante durante 30 minutos. Se extrajeron muestras de sangre capilar durante los minutos 10, 20 y 30 del ejercicio estable, determinando los parámetros de gasometría con un gasómetro modelo ABL 77® (Radiometer Copenhagen, Dinamarca) y el ácido láctico mediante método enzimático, con el aparato YSI 1500® (Yellow Springs Instrument Co, USA). Se realizó análisis descriptivo de cada uno de los datos de gasometría obtenidos. Para comparar los valores de gasometría durante la fase estable se realizó un análisis de la varianza (ANOVA). El nivel de significación fue de 0,05.

Resultados y discusión: La Tabla 1 muestra los valores medios de la frecuencia cardiaca y concentración de lactato, correspondientes al esfuerzo realizado a carga constante. Así mismo, en la tabla se muestran el estado ácido-base medido y el estimado mediante la simplificación de la ecuación de Stewart, propuesta por nosotros.

No hay diferencias estadísticamente significativas entre los valores medidos durante el esfuerzo a carga constante. Mientras que la concentración de lactato se eleva por encima del umbral láctico (OBLA) ($> 4,0 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$), el

Tiempo	FC (latidos·min ⁻¹)	Velocidad (km·h ⁻¹)	Láctico (mm/L)	pH ([H ⁺] en nn/l)
Min 10	172	4,87	4,87	7,31 (204)
Min 20	175	4,85	4,85	7,34 (218)
Min 30	176	4,30	4,30	7,35 (223)

C 58. TABLA 1.-

estado ácido-base se mantiene constante, de acuerdo a otros autores²⁻⁴. Por tanto, a pesar de aumentar la carga ácida los sistemas de amortiguación intervienen manteniendo estable el pH. Pensamos que es muy importante el análisis del estado ácido-base para determinar el rendimiento en pruebas de larga duración.

Bibliografía:

1. Stewart PA. Modern quantitative acid-base chemistry. *Can J Physiol Pharmacol* 1983;61(12):1444-61.
2. Poole DC, Ward SA, Whipp BJ. The effects of training on the metabolic and respiratory profile of high-intensity cycle ergometer exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1990;59(6):421-9.
3. Pan LG, Forster HV, Bisgard GE, Kaminski RP, Dorsey SM, Busch MA. Hyperventilation in ponies at the onset of and during steady-state exercise. *J Appl Physiol* 1983; 54(5):1394-402.
4. Stepto NK, Martin DT, Fallon KE, Hawley JA. Metabolic demands of intense aerobic interval training in competitive cyclists. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(2):303-10.

(El estudio ha sido subvencionado por Radiometer España)

59. LA MELATONINA INHIBE LA EXPRESIÓN DE LAS ACTIVIDADES ANTIOXIDANTES MUSCULARES EN RATAP

Collado PS, Alonso Chamorro M, González Gallego J.
Dpto. Fisiología. Universidad de León. España.

Introducción: La práctica de ejercicio está asociada con una elevación en el consumo de oxígeno, que tiene como resultado una mayor producción de especies reactivas de oxígeno (ERO) en el músculo esquelético, lo cual puede conducir a situaciones de estrés oxidativo. La melatonina, hormona mayoritaria de la glándula pineal, ha demostrado una gran capacidad como antioxidante. De esta forma neutraliza directamente un gran número de radicales libres de oxígeno y nitrógeno y es capaz de estimular la actividad de diferentes actividades enzimáticas (superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa y catalasa) lo cual incrementa su eficacia como antioxidante.

Material y métodos: El objeto del trabajo fue evaluar a nivel molecular los efectos de la administración de melatonina sobre las actividades antioxidantes en el músculo vasto lateral profundo. Para ello se utilizaron ratas Wistar macho de 3 semanas de edad que realizaron un protocolo de ejercicio agudo (25 m/min, 10% inclinación, 1 hora) y fueron sacrificadas a las 2 horas de la finalización del ejercicio. La melatonina (1mg/kg) se administró 30 minutos antes de comenzar el protocolo de ejercicio que se inició a las 9 a.m. en todos los casos.

Resultados: El ejercicio originó un incremento en la concentración de TBARS en el músculo vasto lateral interno con un incremento en la actividad y expresión proteica de la GPx, SOD Cu-Zn y catalasa. La administración de

melatonina previene y/o neutraliza dichos cambios. El NF- κ B se encuentra activado significativamente en animales ejercitados frente a controles, activación que se previene parcialmente en el grupo de animales sometidos a ejercicio físico y que recibieron melatonina.

Discusión: Nuestros resultados indican que la melatonina inhibe la activación del NF- κ B en el músculo vasto lateral lo que puede relacionarse, al menos en parte con sus propiedades antioxidantes como se comprueba por la disminución de los TBARS y de la relación GSSG/GSH en aquellos animales que realizaron ejercicio y recibieron melatonina. Esta no activación del factor NF- κ B también es la causa de los efectos observados en la expresión de las proteínas antioxidantes.

60. INFLUENCIA DEL PROTOCOLO UTILIZADO PARA DETERMINAR EL DÉFICIT MÁXIMO DE OXÍGENO ACUMULADO EN CICLISTAS

Jiménez R, García D, de Souza-Teixeira F, Bresciani G, Mariño NA, Garatachea N, Martínez R.
Departamento de Fisiología. Universidad de León.

Introducción: La determinación del déficit máximo de oxígeno (DMOA) ha sido propuesta como el mejor procedimiento no invasivo para evaluar la capacidad anaeróbica. Este método se basa en determinar el VO_2 a intensidades submáximas, en las cuales el gasto energético proviene del metabolismo aeróbico. Posteriormente, por extrapolación lineal se obtiene la demanda de oxígeno para un esfuerzo de intensidad supramáxima. El DMOA se calcula como la diferencia entre el VO_2 acumulado durante el esfuerzo y la demanda de oxígeno acumulada, o cantidad de O_2 que tendría que haberse consumido para que el metabolismo aeróbico hubiera proporcionado toda la energía. Desde el punto de vista teórico el DMOA parece ser el único procedimiento utilizable para efectuar una evaluación cuantitativa de la capacidad anaeróbica pero existen importantes dudas sobre el procedimiento a seguir.

Material y métodos. 11 ciclistas de $19,0 \pm 1,22$ años, $174, \pm 3,94$ cm. de altura y $65,2 \pm 4,50$ kg. de peso participaron en el estudio. Cada sujeto debió completar una prueba ergoespirométrica triangular sobre cicloergómetro hasta el agotamiento (25 W cada minuto), seguida de una recuperación activa sobre el cicloergómetro durante 10 minutos. 24 horas después se realizó una prueba supramaximal a una potencia 20% superior a la alcanzada en la prueba máxima. Se calculó el modelo de regresión lineal de la relación VO_2 -W según el modelo matemático $VO_2 = aW + b$, para calcular posteriormente el DMOA como la diferencia entre la demanda acumulada de oxígeno y el consumo acumulado de oxígeno. Se calcularon 2 rectas diferentes por regresión lineal: r1 y r2. La recta r1 se obtuvo a partir de la relación VO_2 /intensidad, entre 100W y el agotamiento y la recta r2 entre 100W y 250W (7 cargas submaximas).

Resultados: Los valores de r1 y r2 son similares y no presentan diferencias significativas tanto si se expresamos

en valores absolutos o relativos a la masa corporal. Tampoco existen diferencias significativas en los valores de DMOA calculados a partir de los dos tipos de rectas de regresión r_1 y r_2 tanto si los valores de VO_2 se calculan en valores absolutos como relativos a la masa corporal.

Conclusiones: Este estudio demuestra que los valores de DMOA no presentan una variabilidad importante en función del procedimiento seguido para determinar la recta de economía de pedaleo cuando se hace a través de un test incremental hasta el agotamiento, si bien es verdad que los valores de DMOA son inferiores a los de otros estudios debido quizá a la utilización de este tipo de test para su estimación.

61. EFECTO DE LA CITRULINA SOBRE LA CUALIDAD ANAERÓBICA Y LA RESISTENCIA A LA FUERZA EXPLOSIVA EN REMEROS

Córdoba A¹, Villa G², Rodríguez JA², Pons A³, Tur JA³, Sureda A³, Tauler P³.

¹Universidad de Valladolid. ²Universidad de León. ³Universidad de las Islas Baleares.

Introducción: El ejercicio genera cambios metabólicos a nivel muscular que son limitantes en el rendimiento deportivo. Junto con la depleción de sustratos o el deficiente aporte de oxígeno, la acumulación de amonio y de lactato que se genera durante la actividad física, son factores determinantes en la aparición de la fatiga. En este sentido se utilizan diversos aminoácidos como la arginina y la citrulina que pueden disminuir la acumulación de estos metabolitos aumentando su aclaramiento. La citrulina podría mejorar el rendimiento deportivo al facilitar el aclaramiento de los metabolitos lactato y amonio musculares.

Objetivos: En el presente estudio nos proponemos estudiar, de forma general el efecto de la citrulina sobre la acumulación de metabolitos producidos durante la actividad física, y observar su acción sobre los indicadores de rendimiento y recuperación.

Material y métodos: Participaron remeros a los que se les suministró un suplemento de 5 gramos citrulina o un placebo 1 hora antes de realizar las pruebas de esfuerzo que consistió en un test máximo seguido de 6 series de 20 seg con 40 seg de recuperación, con el fin de valorar la cualidad anaeróbica y la resistencia a la fuerza explosiva. Se tomaron muestras de sangre en el lóbulo de la oreja, inmediatamente después de obtener el máximo y al finalizar cada uno de las series. Se determinaron los niveles de lactatos en cada uno de los momentos especificados.

Resultados: Se observó, que tras las series (sprints) repetidos existe una tendencia a una menor disminución de la potencia ejercida a medida que se van realizando los sprints en los sujetos que han tomado citrulina. Además, se puede observar una menor pendiente en la recta de regresión de lineal entre los que han tomado y no han tomado citrulina.

Conclusiones: Estos datos indican que la citrulina pudiera ser beneficiosa para el rendimiento en deportes o accio-

nes donde el metabolismo anaeróbico láctico va a ser determinante para el rendimiento, al igual que en aquellas situaciones donde los deportistas tienen que mantener altas intensidades de esfuerzo durante un periodo prolongado de tiempo.

62. EFECTOS DE LA CITRULINA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE ÓXIDO NÍTRICO Y LA ELIMINACIÓN DEL NITRÓGENO DE LAS PROTEÍNAS DURANTE UNA ACTIVIDAD FÍSICA INTENSA

Córdoba A², Sureda A¹, Tauler P¹, Ferrer Reyné MD, Villa G³, Tur JA¹, Pons A¹.

¹Laboratori de Ciències de la Activitat Física. Dept. Biologia Fonamental i Ciències de la Salut. Universitat de les Illes Balears. ²Escuela Universitaria de Fisioterapia de Soria. Universidad de Valladolid. ³INEF. Universidad de León.

Introducción: La utilización metabólica de las proteínas como fuente de energía para sustentar una actividad física intensa está limitada en parte por la toxicidad del ión amonio y la necesidad de eliminación del nitrógeno en forma de urea. Está bien establecido un aumento de amonio en el músculo tras el ejercicio. El nitrógeno eliminado de los aminoácidos en el músculo es vehiculizado por la sangre como alanina o glutamina hasta el hígado, donde es eliminado en forma de urea mediante el ciclo de la urea. La citrulina es un aminoácido intermediario del ciclo de la urea, precursor de la arginina, a partir de la que se puede generar urea por acción de la arginasa o bien óxido nítrico por acción de la óxido nítrico sintasa (NOS).

Objetivos: El objetivo fue estudiar los efectos de la suplementación con citrulina sobre los cambios inducidos por una actividad física intensa en marcadores plasmáticos del metabolismo del nitrógeno y del óxido nítrico.

Material y métodos: Participaron ciclistas semi-profesionales a los que se les suministró un suplemento de 2 gramos citrulina o un placebo 2h antes de una etapa ciclista de montaña. Se tomaron muestras de sangre en condiciones basales, inmediatamente después de la etapa y tras tres horas de recuperación. Se determinaron los niveles de urea, creatinina, ácido úrico y proteínas totales en plasma, así como los niveles de nitrito como indicador de la producción de óxido nítrico.

Resultados: Los niveles de urea y creatinina aumentaron tras la etapa en ambos grupos, aunque el aumento es significativamente mayor en el grupo suplementado. Los niveles de ácido úrico tienden a aumentar aunque sólo son significativos en el grupo placebo después de la etapa. Las proteínas totales no se ven modificadas. El nitrito plasmático aumenta de forma significativa en el grupo suplementado, manteniendo los niveles iniciales en el placebo.

Conclusiones: La suplementación con citrulina puede facilitar el funcionamiento del ciclo de la urea durante y

después de un ejercicio intenso, facilitando la utilización energética de las proteínas. Al mismo tiempo la suplementación con citrulina podría favorecer la síntesis de NO y facilitar la oxigenación del tejido hipóxico durante un periodo prolongado de tiempo.

63. EFECTOS DE LA CITRULINA SOBRE EL ESTRÉS OXIDATIVO LINFOCITARIO ASOCIADO A UNA ACTIVIDAD FÍSICA INTENSA

Córdova A², Sureda A¹, Ferrer Reynés MD, Tauler P¹, Villa G³, Tur JA¹, Pons A¹.

¹Laboratori de Ciències de l'Activitat Física. Dept. Biologia Fonamental i Ciències de la Salut. Universitat de les Illes Balears. ²Escuela Universitaria de Fisioterapia de Soria. Universidad de Valladolid. ³INEF. Universidad de León.

Introducción: El ejercicio físico intenso induce un aumento en la producción de óxido nítrico (NO). El NO se sintetiza por acción del óxido nítrico sintasa, de la que se conocen varias formas como la inducible (iNOS), la neuronal (nNOS) y la constitutiva (eNOS). Las NOS son flavoproteínas que en situaciones de baja disponibilidad de arginina puede generar anión superóxido como subproducto, que junto al NO puede dar lugar a peroxinitrito, un agente nitrificante muy potente e inducir daño oxidativo. La disponibilidad de arginina puede potenciarse a partir de citrulina ya que ésta es un aminoácido que puede ser reciclado para generar arginina: esta vía de reciclaje puede representar el 60% de la arginina utilizada en los linfocitos en condiciones normales.

Objetivos: El objetivo del estudio fue evidenciar los efectos de la suplementación con citrulina sobre la producción de nitrito, el daño oxidativo y la generación de especies reactivas en linfocitos inducidos por un ejercicio físico intenso.

Material y métodos: En el estudio participaron ciclistas semi-profesionales los cuales tomaron un suplemento de 2 gramos citrulina o un placebo antes de una etapa ciclista de montaña. Se tomaron muestras de sangre en condiciones basales, después de la etapa y tras tres horas de recuperación.

Resultados: La etapa ciclista produce cambios significativos en la producción linfocitaria de especies reactivas de oxígeno. Los linfocitos generan mayor cantidad de especies reactivas después del ejercicio físico que en condiciones basales, manteniéndose elevadas tras la recuperación en el grupo placebo. La etapa ciclista mantiene los niveles linfocitarios de nitrito al nivel basal sin diferencias significativas entre el grupo suplementado y placebo.

Conclusiones: El ejercicio intenso induce daño oxidativo en linfocitos del grupo placebo, pero no en el grupo suplementado. La suplementación con citrulina reduce la generación de especies reactivas en linfocitos después del ejercicio y al mismo tiempo disminuye la inducción de daño oxidativo en linfocitos.

64. DIFERENCIAS EN FUERZA EXPLOSIVA Y ARQUITECTURA MUSCULAR EN HOMBRES Y MUJERES JÓVENES

Lara AJ, Abián J, Alegre LM, Jiménez J¹, Aguado X. Laboratorio de Biomecánica. Fac. de Ciencias del Deporte de Toledo. Univ. Castilla-La Mancha. ¹Escuela Sup. de Informática de Ciudad Real. Univ. Castilla-La Mancha. Este estudio ha sido realizado gracias a los proyectos DIMOCULST (MEC) y PREDACOM (JCCM).

Introducción: Las diferencias en la producción de fuerza según el sexo ha sido un tema estudiado desde diferentes perspectivas y, entre ellas, la arquitectura muscular de hombres y mujeres. Los objetivos de este trabajo han sido analizar la capacidad de salto y la arquitectura muscular del vasto lateral (VL) y del gastrocnemio medial y lateral (GM y GL), en 3 grupos de hombres y 3 de mujeres jóvenes, con diferente nivel de actividad física.

Material y métodos: Participaron 34 mujeres y 28 hombres pertenecientes a tres grupos diferentes: jugadores de voleibol (12 ♀ y 7 ♂), estudiantes de educación física (10 ♀ y 10 ♂) y sedentarios (12 ♀ y 11 ♂). Realizaron tests de salto sobre una plataforma de fuerzas Quattro Jump (Kistler, Suiza): Abalakov (ABK), con contramovimiento (CMJ) y sin contramovimiento (SJ). Se tomaron: altura de salto, pico de fuerza, pico de potencia, potencia media y fuerza y velocidad en el pico de potencia. Se recogieron imágenes de la arquitectura muscular en el VL, GM y GL con un ecógrafo *Honda HS-1500* (Honda Electronics Co, Japón). Se analizaron: grosor muscular, ángulo de pennación y longitud de fascículos.

Resultados: Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en el grosor muscular y la longitud de fascículos del VL entre la población de hombres y la de mujeres y en el resto de variables ($p < 0.001$), excepto en grosor muscular del GM, donde no aparecieron diferencias. Al comparar grupo a grupo por sexos aparecieron diferencias en todas las variables de salto excepto en los picos de fuerza en ABK de los grupos de estudiantes. Respecto a la arquitectura muscular, al comparar grupo a grupo por sexos, se encontraron diferencias significativas en: VL (grosor muscular en sedentarios y jugadores de voleibol), GM (ángulos de pennación en todos los grupos y longitud de fascículos en sedentarios) y GL (grosor y ángulos de pennación en todos los grupos y longitud de fascículos en estudiantes). Se han observado correlaciones entre los grosores de VL ($r = 0.62-0.71$) y GL ($r = 0.60-0.84$) y los ángulos de pennación de GL ($r = 0.67-0.81$) con algunas variables indicadoras de rendimiento en salto.

Conclusiones: Se han encontrado diferencias entre los grupos de hombres y los de mujeres, tanto en el rendimiento en salto como en la arquitectura. No obstante, los resultados de este estudio respecto a la diferente arquitectura muscular de hombres y mujeres, no bastarían por sí solos para explicar las diferencias en la fuerza explosiva registradas en los tests de salto.

65. ARQUITECTURA MUSCULAR EN TRES GRUPOS DE HOMBRES JÓVENES CON DIFERENTE NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Alegre LM, Lara AJ, Abián J, Jiménez L¹, Aguado X. Laboratorio de Biomecánica. Fac. de Ciencias del Deporte de Toledo. Univ. Castilla-La Mancha. ¹Escuela Superior de Informática de Ciudad Real. Univ. Castilla-La Mancha. *Este estudio ha sido realizado gracias a los proyectos DIMOCULST (MEC) y PREDACOM (JCCM).*

Introducción: La musculatura humana realiza adaptaciones según la actividad física a la que se somete. La arquitectura muscular tiene la capacidad de cambiar en las personas adultas. El objetivo de este trabajo ha sido comparar la arquitectura de la musculatura extensora de extremidades inferiores en el vasto lateral (VL) y gastrocnemio medial y lateral (GM y GL), en 3 grupos de hombres jóvenes con diferente nivel de actividad física.

Material y métodos: Participaron 28 hombres pertenecientes a 3 grupos: jugadores de voleibol (7), estudiantes de educación física (10) y sedentarios (11). Se recogieron imágenes de su arquitectura muscular en el VL, GM y GL con un ecógrafo *Honda HS-1500* (Honda Electronics Co, Japón). Se analizaron el grosor muscular, el ángulo de pennación y la longitud de fascículos.

Resultados: Los jugadores de voleibol mostraron los mayores grosores y longitudes de fascículos en VL (2.67 ± 0.33 y 10.65 ± 4.45 cm) y GM (2.04 ± 0.25 y 4.92 ± 0.51 cm). En cambio, en el GL los mayores valores los mostraron los sedentarios (1.67 ± 0.19 y 6.32 ± 1.62 cm). El grupo de estudiantes mostró los menores valores de grosor y de longitudes de fascículos en todos los músculos. No obstante, las diferencias no fueron significativas en ningún caso. El mayor grosor del VL en los jugadores de voleibol posiblemente sea debido a las características técnicas del salto en este deporte, ya que al hacerlo con amplias flexiones de rodillas la aportación y, por tanto, el desarrollo del cuádriceps es mayor. Por otro lado, que no se hayan encontrado diferencias significativas entre la arquitectura de los 3 grupos indicaría que el nivel de actividad física de cada grupo no ha sido el suficiente para producir cambios de relevancia estadísticos en su arquitectura muscular. Hay que tener en cuenta que otras características de la musculatura como encimáticas, neuromusculares, etc y no solo la arquitectura muscular, también sufren cambios en función del tipo de actividad física que se realice.

Conclusiones: La arquitectura de los jugadores de voleibol ha presentado algunos rasgos compatibles con el trabajo que realizan en los saltos, aunque no han aparecido diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas al comparar los tres grupos.

66. EFICACIA DEL TRATAMIENTO CON MALATO DE CITRULINA EN LA PRODUCCIÓN DE LACTATO EN UN EJERCICIO PROGRESIVO SUBMÁXIMO

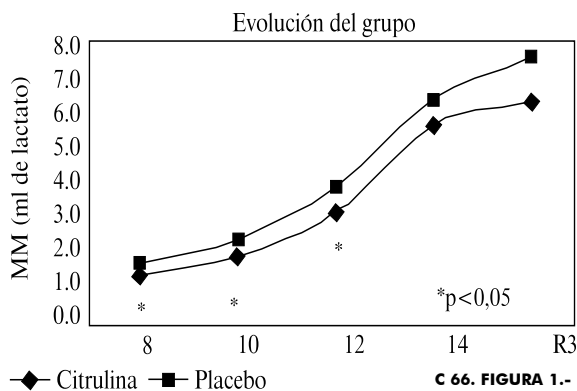
Drobnic F¹, Galilea PA¹, Pons V¹, Villa G², Cordova A³. ¹Departament de Fisiologia de l'Esport. Centre d'Alt Rendiment (CAR). Sant Cugat del Vallès. ²Facultad de Ciencias del Deporte. U.León ³Dpto. Bioquímica. Biología Molecular y Fisiología. E.U. Fisioterapia, U.Valladolid

El malato de citrulina (MC) es un molécula que interviene en el ciclo de Krebs facilitando el proceso metabólico de carácter aeróbico. Se postula que un tratamiento con una dosis adecuada facilitará el metabolismo energético facilitando la tolerancia al lactato al limitarse su producción. **Objetivo:** Evaluar el impacto en la producción de lactato para un trabajo submáximo de una dosis de Malato de citrulina previa al ejercicio.

Método: Seis sujetos deportistas de nivel internacional, con un consumo de oxígeno máximo por kg de 55 ml de media. Acostumbrados a realizar un trabajo aeróbico anaeróbico de intensidad (practicantes de taekwondo) realizan un test progresivo desde 8 km/h con incrementos de 2 km/h cada 4 minutos con un periodo de descanso entre escalones de 2 minutos. Se monitoriza al sujeto mediante ECG y pulsómetro Polar 610®. Se obtiene una muestra de lactato por micrométodo (10 µl) del lóbulo de la oreja y se analiza mediante el Sistema DrLange GmbH® en los primeros 30 segundos al finalizar cada periodo de trabajo y en el tercer minuto del reposo al finalizar la prueba. Se les administran 8 g de MC o placebo a los 60 y 30 minutos previos a cada prueba en dos días consecutivos.

Resultados: Se observa una tendencia en todos los sujetos a ofrecer niveles de concentración de lactato inferior para cada carga. Existe una diferencia estadística con un nivel de significancia $p < 0.05$ en niveles de trabajo cercanos e inferiores al umbral lactato en el grupo de deportistas estudiado.

Conclusión: Parece que a la dosis ofrecida la citrulina interviene en el metabolismo energético favoreciendo el trabajo aeróbico y limitando la producción de lactato.



67. VELOCIDAD MÁXIMA AERÓBICA (VMA): DETERMINACIÓN Y POSIBILIDADES

Cid O, Weber H, Ricart A.

Centro de Salud y Aptitud Física de La Plata - Argentina.

Introducción: Valorar las distintas capacidades funcionales de los atletas es sin duda alguna una de las alternativas para diagnóstico y el logro de mejorar la condición física; para ello distintos autores (Astrand, Balke, Conconi, Leger, etc) han desarrollado protocolos y fórmulas capaces de dar esa información; aunque muchas veces poco y nada se pueda hacer en los planes de entrenamiento ya que un VO₂ de 55ml/kg/min solo dice eso y en última instancia podremos catalogarlo como "bueno o malo" según el deporte y deportista. La realización de un test que logre mancomunarse el laboratorio directo e indirecto con el elemento de uso del atleta (pista o bicicleta) y posibilite obtener información capaz de modificar planes de entrenamiento y alimentación será de mucha mayor utilidad para atleta y entrenador.

Material y método: Ciclismo: bicicleta carrera y rodillo del atleta; protocolo inicia entrada calor a 26km/h hasta 32km/h (> 2km/h cada 2-3 min s/ estado estable(EE)); relación 42/15, al llegar a 34km/h pasa a relación 53/17,

continúa aumentando 2km/h cada EE hasta agotamiento; paralelamente se realiza curva lactacidemia y curva glucemia. Pedestrismo: plataforma inicia 1% y 8 ml/h; cada EE (2-3 min) + 1% hasta 4% y + 0,5 ml/h hasta agotamiento; paralelamente se realizan curvas de lactacidemia y glucemia.

Resultados: En ambos protocolos se logra determinar: velocidad máxima aeróbica, velocidad umbral aeróbico/anaeróbico; curvas de lactacidemia y glucemia (reserva glucogenica hepática). Se elaboran áreas de trabajos en velocidad y tiempos para estímulos aeróbicos (capacidad y potencia) y potencia; capacidad y potencia láctica y capacidad anaeróbica aláctica. Se valoran 8 atletas en plataforma y pista (diferencia 3%) y 6 ciclistas en laboratorio y campo (diferencia 5%)

Conclusiones: Determinar la VMA y al mismo momento variables bioquímicas en tests de laboratorio para ciclistas y pedestristas asociando variables bioquímicas permite realizar a los entrenadores rápidas interpretaciones de resultados para adecuar los planes de trabajo según los objetivos planteados. Los estudios realizados permiten inferir que estos tests de laboratorio realizados bajo estos protocolos difieren en poco con las pruebas testigos hechas por los atletas en sus lugares habituales de entrenamiento.