



III Congreso Internacional de Optimización del Entrenamiento y Readaptación Físico-Deportiva. 1 y 2 de abril 2016. Sevilla



III International Conference of Training Optimization and Sport and Physical Readaptation. 1-2 April 2016. Seville

Efectos de la frecuencia semanal de entrenamiento sobre la hipertrofia y la fuerza muscular en individuos entrenados



R. Timón, B. Bugarín, I. Martínez-Guardado, M. Marcos, M. Camacho-Cardenosa, G. Olcina
Palabras clave: Hipertrofia; Fuerza muscular; Sobrecarga; Frecuencia de entrenamiento

Objetivo. Comparar los efectos sobre la hipertrofia y la fuerza muscular de dos rutinas de entrenamiento con el mismo volumen y diferente frecuencia de entrenamiento semanal.

Método. Catorce sujetos entrenados (22 ± 2 años) se dividieron en 2 grupos experimentales que entrenaron durante 6 semanas. Un grupo (G1) entrenó cada grupo muscular una vez por semana con una rutina *Split* de entrenamiento, y el otro grupo (G2) entrenó cada grupo muscular tres veces por semana con una rutina *Fullbody*. Se realizó un volumen semanal de nueve series de repeticiones por cada grupo muscular. Se midió la composición corporal, los perímetros musculares y la fuerza máxima mediante test de una repetición máxima (1RM) antes y después del entrenamiento.

Resultados. Se produjo un aumento de la hipertrofia muscular en ambos grupos, aunque sin diferencias significativas entre ellos. En relación con la fuerza muscular, G1 obtuvo mayores mejoras que G2 en los test de 1RM de press de banca (11.2 ± 4.3 vs. 7.3 ± 3.6 kg), curl de bíceps (3.1 ± 0.8 vs. 2.2 ± 0.7 kg) y elevaciones laterales (2.9 ± 1 vs. 1.6 ± 0.8 kg).

Conclusiones. Ambas rutinas de entrenamiento con un mismo volumen semanal produjeron efectos similares sobre la hipertrofia muscular, sin embargo, la rutina en *Split* resultó más efectiva que la rutina *Fullbody* para producir aumentos de la fuerza muscular del tren superior, no así en el tren inferior.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.002>

Estudio descriptivo del clima motivacional hacia el deporte en estudiantes de grado en Educación Primaria de Granada



R. Chacón, J.F. López, P.A. Valdivia, F. Zurita, T. Espejo, M. Castro
Palabras clave: Clima motivacional; Universitarios; Educación Física

Objetivo. Definir el clima motivacional hacia el deporte en estudiantes de grado en Educación Primaria que cursan la asignatura de Enseñanza de la Educación Física.

Método. Se realizó un estudio de tipo descriptivo y corte transversal en una muestra constituida por 490 estudiantes universitarios que cursaban Enseñanza de la Educación Física en Educación Primaria, con una distribución por sexo del 39.4% (n=193) de hombres y un 60.6% (n=297) de mujeres. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario PMCSQ-2 y un cuestionario ad hoc para aspectos sociodemográficos.

Resultados. Se obtuvo que el Clima Motivacional de los estudiantes universitarios de grado en Educación Primaria se orientaba principalmente al Clima Tarea, lo que podría deberse a su formación docente. De este modo, esta dimensión y sus categorías Aprendizaje Cooperativo y Papel Importante revelaron valores medios que duplicaban a los del Clima Ego y sus categorías Castigo por Errores, Papel Importante y Castigo por errores.

Conclusiones. Este estudio presenta información valiosa para la configuración de la enseñanza de la Educación Física en universitarios, mostrando las orientaciones hacia la competición y el trabajo colaborativo en el alumnado para adaptar los estilos de aprendizaje.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.003>

Análisis del clima motivacional en judocas

M. Castro, R. Chacón, T. Espejo, F. Zurita, J. López, C. Pinel

Palabras clave: Clima Motivacional; Judo; Nivel competitivo; Chile

Objetivo. El objetivo general de este estudio es determinar y analizar las relaciones existentes entre el clima motivacional (Clima Tarea y Clima Ego) y el nivel competitivo de judocas chilenos (Aficionado, Amateur, Semiprofesional y Profesional).

Método. Se analizaron 148 deportistas practicantes de judo de siete clubes deportivos de Chile, la muestra se estratificó con dos criterios: Clubes y Niveles Competitivos, representando el 10.64% del universo total en el caso de los de los profesionales y no profesionales, se obtuvo un error muestral total del 0.08; mientras que por estratos nos proporciona errores de muestreo en ambos casos del 0.09. Se utilizó el cuestionario de Clima Motivacional PMCQS-2 y una hoja de autorregistro para el nivel competitivo.

Resultados. Respecto al clima motivacional y el nivel competitivo de los judocas, se ha encontrado que en el Clima Ego y sus categorías los judocas obtienen puntuaciones similares, sin embargo, en las categorías del Clima Tarea, Aprendizaje Cooperativo y Esfuerzo/Mejora, los deportistas profesionales y semiprofesionales obtienen valores más altos que los deportistas amateurs y aficionados.

Conclusiones. Se puede concluir que los judocas se orientan más hacia el Clima Tarea, basándose en el esfuerzo y trabajo, y los deportistas que se encuentran en los niveles competitivos más altos valoran más la cooperación y el esfuerzo. Sin embargo, los deportistas de niveles competitivos más altos no tienen niveles más altos en el Clima Ego y en su categoría Rivalidad, como podría intuirse.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.004>

La influencia del género sobre la actividad física competitiva en escolares

T. Espejo-Garcés, M. Castro-Sánchez, A. Martínez-Martínez, A.J. Pérez-Cortés, R. Chacón-Cuberos, F. Zurita-Ortega

Palabras clave: Actividad física; Escolares; Género; Competición; Motivación

Objetivo. Determinar los niveles de actividad física, parámetros de competición y motivos de la práctica en escolares de Granada, así como establecer posibles relaciones en función del género.

Método. Se ha realizado un test ad hoc sobre aspectos socio-demográficos y cuestiones para la determinación de las variables actividad física, liga intercolegial, federado/a, frecuencia de práctica y motivo de práctica.

Resultados. Participaron 517 escolares (M = 10.3 años; DT = 1.5), y los resultados determinaron que el 15.7% de los participantes no practicaban actividad física, perteneciendo el 76.5% a casos femeninos. Del mismo modo, no estaban federados/as un 62.3% ni habían participado en liga intercolegial un 74.3%. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la práctica de actividad física, la frecuencia de práctica, la motivación y la pertenencia a una federación con el género ($p = 0.000$, $p = 0.000$, $p = 0.000$, $p = 0.045$).

Conclusiones. Ocho de cada diez practicaban actividad física, estableciéndose que tres cuartas partes de los que no lo hacían eran chicas. Aproximadamente seis de cada diez escolares no estaban federados, destacándose en los casos femeninos mayor porcentaje. Del mismo modo, siete de cada diez realizaban actividad física por gusto con independencia del género.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.005>

Hipertermia: aclimatación al calor y posibles efectos en parámetros cardiopulmonares

M. Perez-Quintero, J. Squier-Coll, I. Bartolomé, F.J. Grijota, J. Montero, M. Maynar
Palabras clave: Estrés térmico; Aclimatación; Cardiopulmonar

Objetivo. Valorar el efecto que provoca en diversos parámetros cardiopulmonares un periodo de tres semanas de aclimatación en sauna a altas temperaturas.

Método. Diecinueve sujetos varones (peso: 75.14 ± 9.27 kg; talla: 177.7 ± 5.7 cm, índice de masa corporal: 23.69 ± 1.89 kg.m⁻²) realizaron cuatro días de mediciones, dos a temperaturas de 23 ± 2 °C y dos en sauna a 45 ± 2 °C, con una humedad relativa estable del $40 \pm 10\%$ con un periodo de aclimatación de tres semanas en sauna a 100 ± 10 °C. Los datos se obtuvieron con un espirómetro portátil y se registraron la máxima ventilación voluntaria, el flujo espiratorio máximo, la capacidad vital forzada y el volumen espirado forzado en el primer segundo. Otros parámetros respiratorios se midieron con un analizador de gases: el consumo de oxígeno, la tasa de producción de dióxido de carbono, el volumen por minuto y la frecuencia respiratoria.

Resultados. Se observaron diferencias significativas en el consumo de oxígeno (0.33 ± 0.13 vs. 0.53 ± 0.14 L/min) y en la tasa de producción de dióxido de carbono (0.27 ± 0.09 vs. 0.42 ± 0.11 L/min) observándose un incremento en estos valores mientras que el resto de parámetros espirométricos y cardiorrespiratorios se mantuvieron constantes sin grandes cambios.

Conclusiones. Los resultados ponen de manifiesto que una aclimatación en sauna a altas temperaturas podría ser efectiva para conseguir adaptaciones y mejoras en el sistema cardiopulmonar.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.006>

Efecto del entrenamiento combinado de fuerza en variables biomecánicas del salto vertical en jugadoras de baloncesto

A. Sánchez-Sixto
Palabras clave: Salto vertical; Biomecánica; Cinética; Cinemática; Entrenamiento de fuerza

Objetivo. Examinar el efecto del entrenamiento combinado de fuerza en mujeres en los parámetros biomecánicos relacionados con el salto vertical.

Método. Veinte mujeres (grupo control: 23.5 ± 3.7 años y grupo entrenamiento: 24.1 ± 3 años) jugadoras de baloncesto, con experiencia en entrenamiento pliométrico, fueron asignadas de forma aleatoria a dos grupos: grupo control y grupo experimental. El grupo experimental realizó dos sesiones por semana de entrenamiento combinado: sentadilla profunda (55-75% de una repetición máxima (1RM) de 3-6 repeticiones) y entrenamiento pliométrico (5-7 series de 5 saltos repetidos). La velocidad de desplazamiento de la barra durante la fase concéntrica de la sentadilla fue utilizada para determinar el porcentaje de la 1RM y el salto con contramovimiento fue medido antes y después de las seis semanas de entrenamiento.

Resultados. Se encontraron mejoras significativas en la altura del salto vertical en el grupo experimental (12.8%). También se hallaron incrementos en la velocidad máxima alcanzada durante el contramovimiento y en la posición de máxima profundidad del centro de masas en la fase de bajada (14.4%). No se encontraron diferencias significativas en la fuerza máxima durante la fase de subida.

Conclusiones. Los resultados de este estudio muestran que el entrenamiento combinado mejora el rendimiento en el salto vertical en jugadoras de baloncesto y modifica el desplazamiento y las velocidades del centro de masas.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.007>

Caracterización del saque en voleibol en el Campeonato de Europa de Selecciones Masculinas



A. Valhondo-Estévez, C. Fernández-Echeverría, C. Claver-Rabaz, J. González-Silva, M.P. Moreno-Arroyo
Palabras clave: Voleibol; Saque; Alto nivel

Objetivo. Analizar las características del saque en voleibol masculino de alto nivel.

Método. La muestra está compuesta por 3292 acciones de saque, correspondiente a los 16 equipos participantes en el Campeonato de Europa de Selecciones Masculinas de categoría absoluta. Se estudiaron las siguientes variables: origen del saque, técnica de golpeo, dirección del saque, zona de envío, función del receptor, técnica de recepción y eficacia del saque.

Resultados. La categoría más frecuente de cada variable es: origen del saque: zona 1 (47.4%); técnica de golpeo: salto potente (57.7%); dirección del saque: diagonal media (40.8%); zona de envío: central (83.8%); función del receptor: receptor zaguero (38.7%); técnica de recepción: antebrazos (85.7%); eficacia del saque: no permite atacar (47.2%).

Conclusiones. El saque realizado por los jugadores de alto nivel se caracterizó por ser realizado desde zona 1, con un golpeo potente hacia zonas centrales del campo, con trayectorias diagonales medias, provocando fundamentalmente una recepción de antebrazos, tratando de evitar la recepción del jugador líbero y dificultando la construcción de primeros tiempos de ataque. Dichos resultados pueden ser considerados en el proceso de entrenamiento de esta acción de juego en voleibol masculino de alto nivel.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.008>

Estrategias de prevención de lesiones en jugadores de baloncesto



I. Palmero
Palabras clave: Estrategias; Prevención; Lesiones; Baloncesto

Objetivo. Realizar una revisión bibliográfica en la literatura científica sobre las estrategias de prevención de lesiones más utilizadas en baloncesto.

Método. Hemos realizado una búsqueda a través de PubMed, utilizando las palabras clave «strategies», «programs», «prevention», «injuries» y «basketball». De los 49 artículos encontrados, 16 se ajustaban a nuestro estudio.

Resultados. Hemos analizado programas de entrenamiento/calentamiento específicos, uso de material ortopédico, valoraciones funcionales, análisis biomecánico y de patrón motor. Las estrategias de prevención encontradas han sido muy diversas, la mayoría dirigidas a las lesiones de miembros inferiores; a las más graves producidas en baloncesto (LCA) y a las más comunes (lesiones de tobillo). En cuanto al sexo y la edad, la mayor parte de los estudios se centraban en el baloncesto femenino en edad de instituto y universidad. Cabe destacar que todos los estudios son muy recientes, la mayoría realizados en los últimos cinco años.

Conclusiones. Existe una gran variedad de estrategias de prevención de lesiones en miembros inferiores según la edad, el mecanismo de lesión y el nivel de práctica. No hay un patrón específico seguido por los técnicos a la hora de realizar un trabajo global de prevención de lesiones. En cambio, sí que encontramos una relación directa entre el tipo de lesión y las estrategias utilizadas. Especialmente en lesiones de ligamento cruzado anterior en mujeres, donde programas específicos de control del patrón motor, propiocepción y fortalecimiento de músculos isquiotibiales reducen este tipo de lesiones.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.009>

Análisis de la acción de bloqueo en voleibol de categoría juvenil masculina



M. Conejero, F. Claver, C. Fernández-Echeverría, A. Práxedes, M.P. Moreno
Palabras clave: Voleibol; Bloqueo; Toma de decisiones; Eficacia

Objetivo. Analizar las características del bloqueo en voleibol masculino de categoría juvenil.

Método. La muestra está compuesta por 1817 acciones de bloqueo, correspondientes a los 21 equipos participantes en el Campeonato de España de clubes de categoría Juvenil Masculina de voleibol. Se estudiaron las siguientes variables: tipo de bloqueo: individual, doble y triple; toma de decisiones: inadecuada y adecuada, valorando la actuación de cada uno de los jugadores participantes en el bloqueo; eficacia del bloqueo: error, permite atacar equipo bloqueado o *free-ball* del equipo bloqueador, no permite ataques a primeros tiempos para ambos equipos, *free-ball* para el equipo rival o permite atacar al equipo bloqueador, y punto directo.

Resultados. La categoría más frecuente de cada variable es: tipo de bloqueo: doble (75%); toma de decisiones: adecuada (61.3%); eficacia del bloqueo: error (32.5%).

Conclusiones. En categoría juvenil masculina de voleibol suele realizarse bloqueo doble, tomando los jugadores frecuentemente óptimas decisiones en bloqueo, pero con reducida eficacia en dicha acción. Optimizar la eficacia del bloqueo, debido a su importancia en juego, se convierte en una cuestión fundamental a considerar en el proceso de entrenamiento.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.010>

Análisis de carga interna y externa en competición oficial con jugadoras semiprofesionales de baloncesto



H. Salazar, J. Calleja-González, I. Arratibel, A. Vaquera, N. Terrados
Palabras clave: Baloncesto; Frecuencia cardíaca; Time-motion; Mujer

Objetivo. El objetivo de esta investigación es la descripción del baloncesto semiprofesional femenino. Por ello, se estudiaron las siguientes variables: frecuencia cardíaca (FC), concentración de lactato sanguíneo [bLa] y variables físicas como: distancia recorrida, número de aceleraciones y zonas de velocidad.

Método. Once jugadoras (176.4 ± 11.7 cm, 70.82 ± 11.27 kg) de Liga Femenina 2 Española participaron en el estudio. Se analizaron seis partidos de temporada regular. Se registró la FC y variables físicas mediante acelerometría (Polar Team Pro) durante el «tiempo útil» de juego. Tras cada sustitución, se tomaba una muestra de [bLa] pasados 30 s en el banquillo. Antes del estudio, las jugadoras realizaron el «20-m Shuttle run test» para conocer su FCmáx.

Resultados. En cuanto a la carga interna, se obtuvieron 163.0 ± 11.7 ppm ($87.6 \pm 4.5\%$ FCmáx) y 6.02 ± 2.84 mmol L⁻¹. El 82.7% del tiempo las jugadoras lo pasaban a intensidades por encima del 80% FCmáx. Durante los partidos, las jugadoras recorrían una distancia por minuto de 57.10 ± 6.30 m para un total de 3517 ± 1482 m. El 87.60% de las aceleraciones registradas estaban comprendidas entre -1.9 y 1.9 m s⁻². Las jugadoras corrieron 82.12 ± 77.65 m a velocidades superiores a 19 km h⁻¹.

Conclusiones. Las altas demandas físicas y fisiológicas (87.55% FCmáx) ocurrientes durante los partidos describen el baloncesto femenino como un deporte intermitente de alta intensidad donde la contribución tanto de las vías aeróbicas como anaeróbicas cobran importancia en el transcurso del partido y deben ser correctamente entrenadas.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.011>

Mediciones post-ejercicio para estimar el consumo de oxígeno pico en pruebas de 200 y 400 m de natación



D. Chaverri, X. Iglesias, F.A. Rodríguez
Palabras clave: Retroextrapolación; Frecuencia cardíaca; Modelaje matemático

Objetivo. Comparar el VO₂ pico medido en dos pruebas máximas de 200 y 400 m con el estimado mediante procedimientos post-ejercicio al objeto de determinar su validez y precisión.

Método. Once nadadores de élite realizaron dos pruebas máximas de 200 y 400 m en sesiones separadas. El VO₂ y la FC se midieron durante prueba y recuperación (3 min). VO₂ pico (-20-0) fue la media del VO₂ de los últimos 20 s de ejercicio en la prueba de 200 m (criterio). Se compararon (RM ANOVA) diferentes métodos de estimación utilizando valores post-ejercicio: 1) media de los primeros 20 s [VO₂ pico (0-20)]; 2) retroextrapolación (RE) de los primeros 20 s (RE20), lineal y semilogarítmica de 3 y/o 4 intervalos de 20 s [RE (3U4 × 20; LOG (3U4 × 20)); y 3) modelaje matemático de la cinética de la FC y el VO₂ [pVO₂ (0-20)].

Resultados. No se observaron diferencias en el VO₂máx entre pruebas ($p=0.16$), ni se evidenció interacción prueba/método ($p=0.14$). El valor criterio (3463 ± 708 mL min⁻¹) no difirió del pVO₂ (0-20), el RE20 y el VO₂ pico (0-20). No obstante, el pVO₂ (0-20) (400 m: 3570 ± 587 mL min⁻¹; 200 m: 3509 ± 636 mL min⁻¹; $p > 0.99$), mostró el error estándar de estimación más reducido (400 m: 228 mL min⁻¹, 6.6%; 200 m: 177 mL min⁻¹, 5.1%).

Conclusiones. En natación, el VO₂ pico puede ser estimado mediante medidas post-ejercicio siendo el modelo matemático basado en la cinética de la FC y el VO₂ el que muestra una mayor precisión. Una prueba máxima de 200 m permite determinar el VO₂máx en nadadores.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.012>

Rendimiento en pruebas de triatlón olímpico en las Series Mundiales de Triatlón 2015



D. Chaverri, X. Iglesias, F.A. Rodríguez
Palabras clave: Natación; Ciclismo; Carrera a pie

Objetivo. Determinar la influencia de cada segmento y evaluar la capacidad predictiva de los modelos multivariados discriminantes en pruebas de triatlón olímpico de las Series Mundiales 2015 (WTS 2015).

Método. Los 40 primeros clasificados, mujeres (M) y hombres (H), se categorizaron en cuatro grupos en función de la posición final ($1-10.^{\circ}$; $11-20.^{\circ}$; $21-30.^{\circ}$ y $31-40.^{\circ}$) en cinco pruebas de triatlón olímpico (WTS 2015). Una vez comprobada la normalidad y la homocedasticidad, se estandarizaron (puntuaciones Z) las variables de rendimiento (tiempos por segmento, transiciones y final). Se valoró la capacidad predictiva del conjunto de variables en la posición final de cada prueba y para toda la temporada mediante el análisis multivariado de primera función discriminante con validación cruzada dejando uno fuera (LOO-CV).

Resultados. La carrera a pie fue el único segmento incluido en la primera función discriminante en todos los modelos, presentando el mayor poder discriminante (coeficiente estandarizado: M: 1.195-1.872; H: 1.000-1.554), seguido del ciclismo (M: 1.001-1.393; H: 0.825-1.112) y la natación (M: 0.610-0.837; H: 0.765-0.836). El porcentaje de triatletas clasificados correctamente por los modelos desarrollados analizando las carreras por separado (M: 78-100% [75-90% LOO-CV]; H: 83-90% [75-90% LOO-CV]), fue mayor que realizando el análisis conjunto de las cinco pruebas (M: 87% [86% LOO-CV]; H: 78% [76% LOO-CV]).

Conclusiones. El rendimiento en triatlón olímpico puede modelarse satisfactoriamente mediante el análisis multivariado de función discriminante. El tiempo en el segmento de carrera a pie presenta la mayor capacidad predictiva del rendimiento global.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.013>

Efectos de un entrenamiento High Intensity Interval Training (HIIT) en condiciones de hipoxia sobre el consumo máximo de oxígeno y la serie roja en deportistas de resistencia



I. Martínez, R. Timón, M. Marcos,
A. Camacho-Cardenosa, M. Camacho-Cardenosa,
J. Brazo-Sayavera
Palabras clave: Hipoxia normobárica;
Entrenamiento interválico de alta intensidad;
Hemoglobina; Hematocrito; VO₂máx

Objetivo. Valorar el efecto que produce un *High Intensity Interval Training* (HIIT) en hipoxia sobre la serie roja y el rendimiento aeróbico.

Método. Veinticuatro deportistas de resistencia se asignaron aleatoriamente en dos grupos: hipoxia y normoxia. Los participantes realizaron ocho sesiones de entrenamiento con dos series de cinco sprints de 10 s con 20 s de recuperación entre sprints y 10 min entre series. Se determinó el hematocrito, la concentración de hemoglobina y el VO₂máx con el YO-YO test. Las mediciones fueron realizadas antes, después y tras un periodo de 15 días de desentrenamiento.

Resultados. Tras el periodo de desentrenamiento, se observó que los valores de hemoglobina (15.82 ± 0.77 vs. 13.63 ± 1.31 g/dL) y hematocrito (46.88 ± 2.56 vs. $40.12 \pm 3.29\%$) del grupo hipoxia fueron significativamente mayores que los del grupo de normoxia. No se observaron diferencias significativas entre ambos grupos en los valores de VO₂máx.

Conclusión. Ocho sesiones de HIIT en hipoxia aumentaron la serie roja tras un período de desentrenamiento de 15 días, aunque no resultó ser un estímulo suficiente para mejorar los niveles de VO₂máx.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.014>