

ENTRENAMIENTO, RENDIMIENTO Y CONTROL DE LA VÍA ANAERÓBICA ALÁCTICA Y DE LA FUERZA EN EL FÚTBOL-SALA

TRAINING, PERFORMANCE AND CONTROL OF THE STRENGTH AND THE ANAEROBIC ALACTIC WAY IN INDOOR SOCCER

RESUMEN

El fútbol-sala se caracteriza por sucesivas acciones explosivas no superiores a cinco segundos, realizadas a la mayor intensidad posible que implican una tensión muscular máxima y tienen recuperaciones activas e incompletas. Probablemente la vía anaeróbica aláctica es la más determinante en un partido de fútbol sala.

El objetivo de este trabajo es el estudio de la vía anaeróbica aláctica, a lo largo de una temporada, a través de la planificación, cuantificación, control y evaluación del entrenamiento dedicado a la mejora de esta vía. Para este trabajo prospectivo y descriptivo hemos planificado, ejecutado y analizado, a lo largo de la temporada 2002-03, las sesiones de entrenamiento realizadas por el equipo "Foticos" de Zaragoza militante en la máxima categoría del fútbol sala español "División de Honor".

El análisis estadístico utilizado es de estadística descriptiva y la *t* de Student para establecer si hay diferencias estadísticamente significativas cuando la $p \leq 0,05$.

Para la evaluación de la vía anaeróbica aláctica se pasaron test de campo y de laboratorio en diferentes momentos de la temporada. El tiempo dedicado al entrenamiento de la vía anaeróbica aláctica ha sido de 4.700 minutos, sobre un total de 21.290 minutos. En los resultados de los test de laboratorio encontramos diferencias estadísticamente muy significativas en los que miden la fuerza explosiva-elástica: CMJ ($p = 0,004$); la fuerza máxima: test de Lewis ($p = 0,0001$), CMJas ($p = 0,013$) y la velocidad explosiva de la potencia anaeróbica aláctica: Margaria ($p = 0,001$).

En el test de campo para ver el rendimiento de la vía anaeróbica aláctica ante sucesivos esfuerzos vemos como prácticamente todos los sujetos mejoran en la media obtenida entre las tomas y en seis de los doce sujetos estudiados hay diferencias estadísticamente significativas. El porcentaje del tiempo de entrenamiento dedicado para la mejora de la vía anaeróbica aláctica durante la temporada fue de 22,07%.

Los test generales inespecíficos son necesarios para saber si los jugadores se encuentran dentro de la normalidad, pero para saber las mejoras específicas en el rendimiento se deben de utilizar test cada vez más parecidos a la realidad competitiva.

Palabras clave: Fútbol sala. Vía anaeróbica aláctica. Test. Fuerza.

SUMMARY

Soccer indoor practice is characterized by consecutives high intensity actions no longer than five seconds done at the highest possible intensity with a high muscle stress and with active and incomplete recoveries. Probably the anaerobic alactic way (metabolism) is the most important one to obtain the energy through match time in indoor soccer.

The aim of this work is to study the anaerobic alactic way during one sport season, through planning, controlling and evaluating and all the training sessions dedicated to the improvement of this energy way.

This prospective and descriptive study was made during the 2002-3 sport season with the "Foticos" team which participate in the maximal Spanish league of indoor soccer "Division de Honor".

The results were analyzed in a descriptive statistic way using the student "t" to determinate if there were significant statistic differences when $p \leq 0,05$.

Field and laboratory test were done at different times during the sport season in order to evaluate the anaerobic alactic way.

The whole time dedicated to the training during 38 weeks were 21.290 minutes, were 4.700 minutes of them dedicated to the specific objective of improving the anaerobic alactic performance.

Laboratory test results showed very significant statistic differences in: Lewis $p = 0,0001$; Countermovement jump (CMJ) $p = 0,004$; Countermovement jump with arms (CMJas) $p = 0,013$ and Margaria $p = 0,001$. Evaluating the field test done to determinate the performance of the anaerobic alactic way with successive intermittent efforts we found that everybody except one improved the mean between times. 50% of players showed significant statistic differences.

Conclusions: During the sport season 22,07% of the training time was dedicated to improve the anaerobic alactic way.

General and unspecific tests are necessary to know the players normal level of the but if we want to know the performance specific changes we need to apply the real competition most resembling tests.

Key words: Indoor soccer. Strength. Test. Anaerobic alactic way.

Javier Álvarez Medina¹

Pedro Manonelles Marqueta²

Luis Giménez Salillas³

Pedro Corona Virón⁴

¹Profesor asociado Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte Universidad de Zaragoza
²Ex-médico de selecciones nacionales de baloncesto
³Profesor titular Escuela de Ciencias de la Salud Universidad de Zaragoza
⁴Adjunto del Servicio de Cardiología del Hospital Militar del Rey de Las Palmas de Gran Canaria

CORRESPONDENCIA:

Javier Álvarez Medina. Facultad Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza. Departamento de Fisiología y Enfermería. Valentín Cardenera, 4. 22003 Huesca

Aceptado: 11-05-2004 / Original nº 486

INTRODUCCIÓN

La competición en el fútbol-sala se caracteriza por sucesivas acciones explosivas no superiores a 5 segundos, realizadas, muchas veces, a la mayor intensidad posible y que implican una tensión muscular máxima (aceleraciones, desaceleraciones, cambios de sentido, golpes, regates, fintas de engaño, bloqueos, saltos, etc.). Las recuperaciones entre acciones suelen ser activas e incompletas. Probablemente la vía anaeróbica aláctica es la más determinante en un partido de fútbol sala¹. "Si el ritmo inicial es demasiado rápido, la disponibilidad de ATP-PC disminuirá vertiginosamente produciendo una fatiga temprana y la necesidad de pedir la sustitución, como consecuencia de una incapacidad para mantener la intensidad competitiva"².

Destacar el gran trabajo muscular sobre todo excéntrico que se produce debido a las máximas desaceleraciones que se dan continuamente en un partido y que son las responsables de muchos microtraumatismos producidos en la fibra muscular¹. Este tipo de esfuerzos musculares necesita de un adecuado y específico entrenamiento para:

- Prevenir de lesiones.
- Fortalecer puntos débiles-refuerzo muscular.
- Obtener el máximo rendimiento.
- Equilibrar las fuerzas de los músculos agonistas y antagonistas.

El objetivo de este trabajo es el estudio de la vía anaeróbica aláctica, a lo largo de una temporada, a través de la planificación, cuantificación, control y evaluación del entrenamiento dedicado a la mejora de esta vía de obtención de energía.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este trabajo prospectivo y descriptivo hemos planificado, ejecutado y analizado, a lo largo de la temporada 2002-03, las sesiones de

entrenamiento realizadas por el equipo "Foticos" de Zaragoza militante en la máxima categoría del fútbol sala español "División de Honor".

Los sujetos a estudio son un total de 11 jugadores de pista y 3 porteros (n=14), si bien y como suele ser normal en los deportes colectivos la "n" se reduce en determinados momentos por lesiones y/o bajas.

El análisis estadístico utilizado es de estadística descriptiva (media y desviación estándar) y la t de Student para determinar si había diferencias estadísticamente significativas entre variables de datos pareados cuando la $p=0,05$ (*); $p=0,01$ (**); $p=0,001$ (***)).

La carga global de la temporada durante las 38 semanas (volumen) de la temporada regular ha sido de 27.060 minutos (451h) distribuida en 177 sesiones de entrenamiento, 30 partidos oficiales y 14 amistosos.

El rango semanal de entrenamiento osciló entre 1.020 minutos y 200 minutos con una media de 712 minutos semanales, es decir, 12 horas de práctica deportiva a la semana. De un total de 270 días se han entrenado 164 días y se ha guardado descanso en 61 días.

Hemos agrupado el trabajo de la fuerza y de la velocidad por considerar que los dos van a utilizar y ser los responsables de la mejora de la vía anaeróbica aláctica, objeto principal de nuestro estudio. Además estamos de acuerdo con autores como Grosser³ que consideran que "la velocidad se puede considerar como una manifestación de la fuerza."

A lo largo de toda la temporada se ha trabajado la vía anaeróbica aláctica y la fuerza siguiendo las siguientes fases:

1. Trabajo de construcción: de adaptación anatómica y fuerza máxima.
2. Trabajo de conversión a la fuerza explosiva y resistencia a la fuerza explosiva.
3. Trabajo de mantenimiento de la fuerza explosiva.

Los métodos de trabajo utilizados han sido principalmente:

- Trabajos de musculación analíticos, ej.: arrancada, sentadilla, prensa, press banca, etc.
- Método búlgaro, de contrastes, ej.: sentadilla + 4 saltos verticales.
- Integrados en pista ej: 4 saltos horizontales+ sprint de 8 metros+ tiro portería; ½ sentadilla con salto+ sprint y tiro, etc.
- Pliometría ej: drop jump+ salto vertical+ 6 apoyos de aceleración máxima.
- Acciones de competición. Ej: pase+ sprint+ tiro.

Estos métodos de trabajo se han realizado o en la sala de musculación o en la pista de fútbol sala integrados en circuitos o sesiones de tiro.

El trabajo de fuerza inespecífico en sus tres manifestaciones más importantes (fuerza-resistencia, fuerza máxima y fuerza explosiva o velocidad) se realizó durante toda la temporada dedicando como norma dos sesiones de gimnasio a la semana de 30 minutos cada una.

Para la evaluación y control de la vía anaeróbica aláctica se pasaron unos test, siempre por los mismos observadores para cada sujeto y en las mismas condiciones, que fueron:

Laboratorio

Realizados en el Centro de Medicina del Deporte (CMD) de Aragón. Entre otros se realizaron:

- Lewis: salto vertical con movimiento de brazos, valorado a través de las ecuaciones de Lewis. Mide a través de un ciclo doble de trabajo muscular la fuerza explosiva con reutilización de la energía elástica y la capacidad de reclutamiento nervioso y coordinación inter e intramuscular. Se utiliza para evaluar la potencia anaeróbica aláctica ex-

presada en la acción de salto vertical. Con el lateral del cuerpo apoyado en una pared y con un brazo extendido hacia arriba se realiza una marca en el punto más alto posible. Al realizar el salto se debe volver a realizar una marca en el punto más alto posible, por lo demás el salto lo pueden realizar como quieran. La diferencia entre los puntos nos da los centímetros de salto realizados.

- Margarita: Se utiliza una escalera, con 10 escalones de 17.5 cm, el deportista puede tomar un impulso de carrera previo de 2m, y sube las escaleras de dos en dos escalones. Se coloca un dispositivo de medida (centésimas de segundo) en el 4º y 8º escalón (2º y 4º paso). Refleja la potencia anaeróbica aláctica expresada como velocidad explosiva, del sujeto.

Protocolo de Bosco

- Squat jump (SJ): mide a través de un ciclo simple de trabajo muscular la fuerza explosiva y la capacidad de reclutamiento de unidades motoras. Desde posición de 90 grados con las manos en la cintura saltar hacia arriba sin movimiento previo. La caída se debe realizar con piernas y pies estirados. Contramovimiento jump (CMJ): mide a través de un ciclo doble de trabajo muscular (ciclo estiramiento-acortamiento-CEA) la fuerza explosiva con aprovechamiento del reflejo miotático y reutilización de la energía elástica y la capacidad de reclutamiento nervioso y coordinación inter e intramuscular. Posición inicial con piernas estiradas y manos en la cintura se realiza una rápida flexión de rodillas hasta 90 grados y saltar hacia arriba. La caída se debe realizar con piernas y pies estirados. Contramovimiento jump as (CMJ as) o test de Abalakov: se realiza como el CMJ pero con la utilización de los brazos. Mide a través de un ciclo doble de trabajo muscular la fuerza explosiva con reutilización de la energía elástica y la capacidad de reclutamiento nervioso y coordinación inter e

intramuscular. Nos va a dar los valores sobre la fuerza máxima dinámica en salto y la fuerza elástico explosiva con brazos.

- Load Jump (LJ): salto con sobrecarga en los hombros con material de halterofilia (barra y discos). Los test se realizaron con el 25,50,75% y la segunda toma además con el 100 % del peso corporal del deportista. Se realiza como el SJ, el deportista con el peso en los hombros dobla las rodillas hasta 90 grados, permanece quieto un segundo y realiza el salto realizando la caída con las piernas estiradas. Con este test se puede valorar la denominada curva de fuerza-velocidad y de potencia. Nosotros únicamente veremos si existe diferencia entre tomas.

Campo

Realizados en el Pabellón Deportivo Príncipe Felipe, de Zaragoza, pista de entrenamiento y competición, habitual del equipo:

- 10 m. desde parado: recorrer diez metros desde parado. Nos va a determinar la velocidad de reacción ante un estímulo.
- 30 m. desde parado: recorrer treinta metros desde parado. Nos va a determinar la velocidad de reacción y de traslación ante un estímulo (velocidad máxima).
- 5x10: recorrer cinco metros diez veces. Nos va a determinar la resistencia a la fatiga de la velocidad de desplazamiento con cambios de sentido (agilidad). Cada vez que se llega a la línea se debe de pisar con un pie. Teniendo como referencia este test, clásico en la bibliografía de la condición física⁴, hemos cogido los tiempos parciales en 5x2 y 5x4 veces. 5x10 con balón: Igual que el anterior pero conduciendo un balón que se debe de poner sobre la línea antes de cada cambio de sentido. Buscando una mayor especificidad hemos realizado el test con la conducción del balón, de este modo pretendemos determinar la diferencia de velocidad

de desplazamiento con y sin balón. 5x4: recorrer cinco metros cuatro veces. Nos va a determinar la velocidad de desplazamiento con tres cambios de sentido (agilidad). 5x4 con balón: igual que el anterior con conducción de balón. 5x2: recorrer cinco metros dos veces. Nos va a determinar la velocidad de desplazamiento con un cambio de sentido (agilidad). 5x2 con balón: igual que el anterior con conducción de balón.

- 11x20m/20": recorrer once veces veinte metros con veinte segundos de recuperación entre repeticiones. Nos va a determinar el rendimiento de la vía anaeróbica aláctica, su capacidad de recuperación y su resistencia a la fatiga ante una serie de esfuerzos con pausas de recuperación muy cortas. Hemos elegido este test por creer que es uno de los que más se parece a la especificidad de la competición.

El material utilizado ha sido:

- Test de Bosco: células infrarrojas conectadas a un PC a través de un software específico desarrollado en el propio CMD. Báscula científica marca Atlántida con precisión de 100g. Barra salter de 10 kilos, discos diferentes kilos marca salter.
- Margaría: escalones estándar con unos sensores a ras de los escalones 4º y 8º (2º y 4º paso).
- Test campo: Cinta métrica fiberglass tape 30m, esparadrapo ancho para marcar las distancias, cronómetro marca Citizen LC Quartz Stopwatch.

Los test fueron realizados en dos momentos de la temporada:

- Laboratorio: 2ª, 23ª semana. En la 2ª semana al comienzo de la pretemporada después de llevar una semana de entrenamientos con el equipo y tres semanas de trabajo de base, acondicionamiento realizado por los jugadores. En la 23ª semana después de un mesociclo de 5 semanas con el objetivo de la

mejora de la fuerza explosiva y de la vía anaeróbica aláctica.

- Campo: 8ª, 24ª semana. En la semana 8ª, después del macrociclo de la pretemporada y una vez descansados del volumen aplicado. En la 24ª semana después de un mesociclo de 5 semanas con el objetivo de la mejora de la fuerza explosiva y de la vía anaeróbica aláctica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Planificación, cuantificación del entrenamiento de la vía anaeróbica aláctica y de la fuerza

El tiempo dedicado al entrenamiento de la vía anaeróbica aláctica ha sido de 4.700 minutos, sobre un total de 21.290 minutos, lo que nos da que un 22,07% del tiempo de entrenamiento se ha dedicado a la mejora de la vía anaeróbica aláctica.

De estos 4.700 minutos:

- En el trabajo realizado con material de halterofilia, máquinas de musculación, multisaltos y pliometría se ha invertido aproximadamente 3.390 minutos en 65 sesiones (Figura 1).
- En el trabajo de circuitos en pista, tiros a portería 1.310 en 41 sesiones.

Como vemos en el Figura 2, el 56% del tiempo dedicado al trabajo de la fuerza en gimnasio y pista ha sido para la mejora de la fuerza veloz o explosiva (suma del bloque de F. veloz y Circuito-tiros), siendo los otros trabajos preparatorios a éste, ya que el trabajo de fuerza máxima permite una ganancia de fuerza a transformar en explosiva en los mesociclos específicos y los trabajos de acondicionamiento general, como su nombre indica, regeneradores del trabajo realizado y preparadores del siguiente.

Se han planificado y ejecutado 4 mesociclos específicos, bloques de trabajo, con el objetivo

de la mejora de la vía anaeróbica aláctica, de la fuerza explosiva-elástica-refleja y resistencia a la fuerza explosiva, en función del calendario de competición y del rendimiento del equipo. Estos mesociclos están dentro de su macrociclo y corresponden al trabajo de conversión a la fuerza explosiva en sus diferentes manifestaciones:

- Semana 6ª- 9ª inclusive (16 de septiembre a 23 octubre).
- Semana 17ª- 22ª inclusive (2 de diciembre a 12 de enero).
- Semana 31ª-32ª inclusive (10 de marzo a 23 de marzo).

Contenidos Eº Fuerza 3.390 minutos 65 sesiones

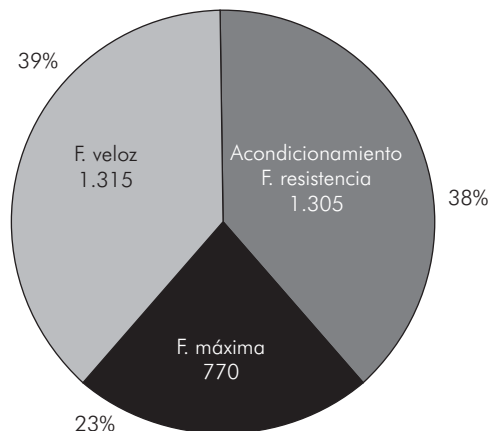


FIGURA 1.- Distribución del trabajo de la fuerza en el gimnasio

Distribución del trabajo

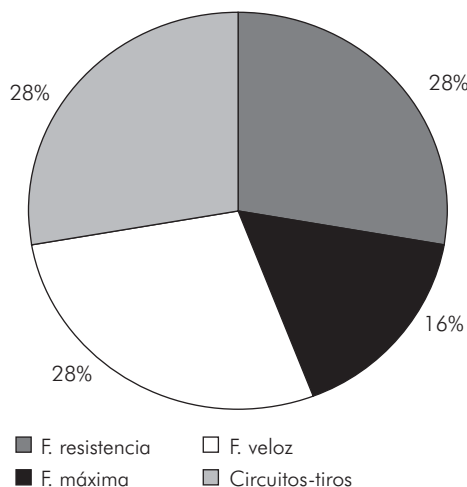


FIGURA 2.- Distribución del trabajo para la mejora de la vía anaeróbica aláctica y de la fuerza

- Semana 36^a- 38^a inclusive (14 de abril a 28 de mayo). Este bloque se hizo específico para la preparación del play-off por el título de liga.

Test de laboratorio

Los resultados nos muestran como prácticamente todos los sujetos mejoran en la mayoría de los parámetros estudiados encontrando diferencias estadísticamente muy significativas en los test que miden la fuerza explosiva-elástica: CMJ ($p= 0,004$); potencia anaeróbica expresada en salto: Lewis ($p= 0,0001$), CMJas ($p= 0,013$) y la potencia anaeróbica aláctica expresada en velocidad explosiva: Margaria ($p=0,001$).

Los resultados nos indican una evolución muy favorable en las manifestaciones que nos interesan para esta modalidad deportiva como es la fuerza explosiva-elástica.

La bibliografía nos habla de unas diferencias entre las pruebas de Bosco⁵ de:

- SJ: 15% menor comparado con un salto donde los brazos estén libres.
- CMJ as: 10% mejor que el CMJ.

Como podemos ver en la Tabla 1, nuestros resultados han dado valores superiores a los indicados:

- Disminución de $28,88 \pm 7,2$ y $29,61 \pm 2,85$ cm en el SJ con respecto al CMJ as.

- Mejora de $18,93 \pm 14,12$ y $21,14 \pm 8,78$ cm. en el CMJ con respecto al SJ.

- Mejora de $19,98 \pm 10,67$ y $17,44 \pm 7,94$ cm. en el CMJ as con respecto al CMJ.

En el test de salto con sobrecarga "load jump" (LJ) no encontramos diferencias estadísticamente significativas, si bien la mayoría de los sujetos que lo realizan obtiene mejores resultados en la segunda toma. Como vemos en la Tabla 2 conforme aumenta el porcentaje de peso con el que se realiza disminuye la "n", esto es debido a que no todos los jugadores lo pueden realizar correctamente por lesiones en las rodillas, mala técnica de ejecución, etc. Se debe de tener un cuidado especial en su realización para evitar riesgo de lesiones. Por esta razón en la primera toma no se realizó con el 100% del peso corporal.

Al comparar los resultados obtenidos con los test de Lewis y de Abalakov o CMJ as comprobamos diferencias estadísticamente significativas a pesar de medir los mismos parámetros. El test de Lewis obtiene valores superiores al CMJ as siendo los más llamativos los del sujeto n° 7 donde los valores entre los test dan una diferencia de 4 y 14 cms; sujeto n°9 con diferencias de 9 y 13 cms y del sujeto n°6 con 3 y 10 cms de

Sujetos	L1 (CM)	L2 (CM)	M1 (CTS deSG)	M2 (CTS deSG)	SJ1 (CM)	SJ2 (CM)	CMJ1 (CM)	% SJ	CMJ2 (CM)	% SJ	CMJ as1 (CM)	% CMJ	CMJ as2 (CM)	% CMJ
1	41	47	47	42	28,3	32,6	38,6	36,6	38,7	18,6	40,7	5,4	46,8	19,8
2	47	54	45	41	34,8	34,8	40,5	16,4	44,3	27,1	47,9	18,1	50,0	12,7
3	56	61	40	38	44,2	40,4	50,4	14,1	52,1	29	54,2	7,6	55,5	6,5
4	45	52	42	38	29,9	34,8	33,5	12,1	37,4	8	44,6	32,9	50,3	33,5
5	49	53	41	37	38,5	37,9	39,7	3,2	44,3	16,8	46,9	18,3	50,1	13
6	49	56	48	44	32,7	32,5	35,0	7,1	40,2	23,8	45,9	31,3	46,4	15,2
7	62	72	39	37	40,0	38,2	51,2	28	52,6	37,8	58,2	13,8	58,0	10
8	55	69	42	39	27,0	38,0	38,9	44,1	48,4	26,2	45,9	18,2	56,4	16,6
9	53	60	40	41	34,7	37,6	33,77	8,8	43,5	15,7	50,7	34,2	53,3	22,3
10		52		40			34,5		37,8	8,4			47,1	24,8
Media	50,78	57,60	42,67	39,70	34,44	36,13	40,17	18,93	43,93	21,14	48,34	19,98	51,39	17,44
Ds	6,38	7,93	3,24	2,31	5,68	2,65	6,54	14,12	5,62	8,78	5,30	10,67	4,20	7,94
t Student	0,0001***		0,0011**		0,2430		0,0041**	0,44			0,0139*		0,27	

TABLA 1.-
Test de laboratorio

(L1: Lewis 1ª toma; L2: Lewis 2ª toma; M1: Margaria 1ª toma; M2: Margaria 2ª toma)

Sujetos	25% P.C.	25% P.C.	50% P.C.	50% P.C.	75% P.C.	75% P.C.	100% P.C.2
1	2,2	2,4	1,8	2,0	1,5	1,8	1,4
2	2,4	2,4	2,2	2,2	1,8	2,0	1,6
3	2,8	2,6	2,4	2,4	2,2	2,0	1,8
4	2,0	2,2	1,6	1,8		1,3	1,2
5	2,2	2,4	2,0	2,0		1,8	1,6
6	2,4	2,4	2,0	2,2	1,6	2,2	1,6
7		2,4		2,0		1,8	2,2
8	1,8	2,6	1,4	2,2		1,8	1,6
9	2,19	2,4	1,81	2,2	1,62	2,01	1,6
10		2,4		2,02		1,6	1,4
Media	2,26	2,42	1,92	2,10	1,76	1,83	1,62
Ds	0,29	0,11	0,32	0,17	0,28	0,27	0,27
T Student	0,1384		0,0641		0,1085		

25% P.C.: Con el 25% de su peso corporal; 50% P.C.: Con el 50% de su peso corporal; 75% P.C.: Con el 75% de su peso corporal. 100% P.C.2: Con el 100% de su peso corporal 2ª toma. Datos dados en metros/segundo

TABLA 2.-
Test Load jump (LJ)
Salto con sobrecarga

diferencia. Estos datos coinciden con los dados por otros autores demostrando que el salto con un solo brazo hacia arriba permite alcanzar valores superiores a los obtenidos al impulsarnos por igual con los dos brazos (Tabla 3).

Test de campo

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los test de una sola repetición realizados para la valoración de la vía anaeróbica aláctica. Este hecho nos demuestra como estos test generales de campo de una sola repetición y de aspectos tan inespecíficos de la competición no reflejan variaciones significativas a lo largo de la temporada (Tabla 4).

Sin embargo, al estudiar los resultados obtenidos en el test para ver el rendimiento de la vía anaeróbica aláctica ante sucesivos esfuerzos vemos como todos los sujetos, menos el número uno que es portero y obtiene la misma media en ambos casos (3,26), mejoran en la media obtenida entre los test y en seis de los doce sujetos estudiados hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos (Tabla 5).

Estos resultados también se ven reflejados en las medias de los test con unos valores de $3,37 \pm 0,04$ y $3,29 \pm 0,02$ sg. habiendo diferencias estadísticamente significativas en las repeticiones 1,5,8,9,10 (Tabla 6) (Figura 3).

Sujetos	LEWIS 1	CMJ as 1	LEWIS 2	CMJ as 2
1	41	40,7	47	46,8
2	47	47,9	54	50,0
3	56	54,2	61	55,5
4	45	44,6	52	50,3
5	49	46,9	53	50,1
6	49	45,9	56	46,4
7	62	58,2	72	58,0
8	55	45,9	69	56,4
9	53	50,7	60	53,3
10			52	47,1
Media	50,78	48,34	57,60	51,39
Ds	6,38	5,30	7,93	4,20
t Student	0,035*		0,004**	

TABLA 3.-
Comparación test
de Lewis y CMJ as.
Datos dados en cm

Los datos nos muestran unos deportistas que son capaces de mejorar en el rendimiento de la vía anaeróbica aláctica ante sucesivos esfuerzos, y por lo tanto en la resistencia a la fuerza explosiva, consiguiendo una rápida regeneración de la energía necesaria para estos esfuerzos ATP y PC. Este hecho les permitirá realizar un mayor número de sprints sin fatiga muscular. A lo largo de la competición el cansancio muscular va a afectar a los otros factores determinantes del rendimiento (técnica, táctica, psicológico) por lo que creemos que los jugadores que puedan realizar un mayor número de acciones de este tipo sin disminuir su rendimiento serán conforme pase el partido más determinantes.

Los resultados obtenidos en los test de campo nos llevan a estar de acuerdo con que las adapta-

Sujetos	10M	10M	30M	30M	5X10	5X10	5X10 C	5X10 C	5X2	5X2	5X2C	5X2C	5X4	5X4	5X4C	5X4C
1*	2,2	2,4	5	4,6	14,4	13,7			2,9	3,2			5,56	5,6		
2*	2,4	2,3	4,85	4,7	14,4	14,2			2,8	2,8			5,43	5,3		
3*	2,4	2,3	4,6	4,4	13,6	13,6			2,65	2,8			5,45	5,3		
4	2,3	2,2	4,3	4,4	13,2	13,7	17,3	18,7	2,8	2,9	3,15	3,5	5,35	5,6	6,65	7,1
5	2,3	2,3	4,4	4,6	14,3	14,1	18,3	18,1	3,1	3,1	3,4	3,3	5,8	5,7	7	6,9
6	2,2	2,3	4,5	4,4	13,7	13,6	17,2	17,8	3	3	3,25	3,7	5,55	5,6	6,87	7
7	2,35	2,3	4,75	4,7	13,8	13,8	18,2	18	2,9	2,9	3,35	3,3	5,4	5,4	7,1	7
8	2,4	2,3	4,7	4,6	14,4	13,3	17,8	18,4	2,7	2,8	3,3	3,3	5,45	5,4	6	6,6
9	2,2	2,3	4,3	4,5	13,4	14,5	18,5	18,7	3	3,1			5,95	5,9	7,4	7,3
10	2,25	2,3	4,35	4,3	14	14,4	19,1	19,1	2,95	3	3,5	3,5	5,7	5,8	7,4	7
11	2,3	2,4	4,6	4,6	13,9	13,9	21,3	21	2,9	2,8	3,7	3,6	5,6	5,7	8,2	8
12	2,35	2,2			13,9	13,3	19,8	18,3	2,9	2,9	3,5	3,5	5,6	5,5	7,4	7
13	2,4	2,3			14,1	14,3	18,6	18	2,95	2,9	3,4	3,6	5,65	5,6	6,85	7,4
Media	2,31	2,30	4,58	4,53	13,91	13,88	18,61	18,61	2,89	2,94	3,39	3,48	5,58	5,57	7,09	7,13
Ds	0,08	0,05	0,23	0,13	0,39	0,40	1,23	0,93	0,12	0,13	0,16	0,15	0,17	0,18	0,58	0,37
tStudent	0,613		0,368		0,8577		1		0,103		0,25		0,8287		0,724	

TABLA 4.- Test de campo en segundos (10M: 10 metros; 30M: 30 metros; 5x10: 5 metros x 10 veces sin balón; 5x10C: 5 metros x 10 veces con balón; 5x2: 5x10S: 5 metros x 2 veces sin balón; 5x2C: 5 metros x 2 veces con balón; 5x4: 5 metros x4 veces sin balón; 5x4C: 5 metros x 4 veces con balón.) (* PORTEROS). Datos dados en segundos

Sujeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	media	ds	t student
1+	3,3	3,1	3,15	3,15	3,35	3,25	3,15	3,3	3,45	3,3	3,35	3,26	0,11	0,912
1+	3,15	3,25	3,2	3,2	3,15	3,25	3,4	3,3	3,3	3,3	3,4	3,26	0,09	
2+	3,75	3,7	3,55	3,45	3,7	3,6	3,5	3,3	3,75	3,6	3,7	3,60	0,14	0,003**
2+	3,5	3,35	3,35	3,45	3,4	3,5	3,5	3,4	3,5	3,4	3,4	3,43	0,06	
3+	3,4	3,45	3,5	3,2	3,6	3,35	3,5	3,75	3,55	3,8	3,45	3,50	0,17	0,002**
3+	3,3	3,3	3,4	3,2	3,4	3,3	3,3	3,25	3,25	3,25	3,3	3,30	0,06	
4	3,35	3,4	3,15	3,2	3,4	3,15	3,28	3,45	3,5	3,55	3,4	3,35	0,14	0,008**
4	3,2	3,2	3,25	3,15	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,15	3,15	3,20	0,04	
5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,25	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3	3,35	3,27	0,07	0,132
5	3,3	3,3	3,2	3,1	3,3	3,2	3,1	3,2	3,2	3,3	3,2	3,22	0,08	
6	3,35	3,35	3,2	3,25	3,35	3,3	3,25	3,25	3,25	3,2	3,1	3,26	0,08	0,857
6	3,3	3,3	3,3	3,25	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,25	3,3	3,26	0,05	
7	3,5	3,35	3,35	3,5	3,35	3,25	3,4	3,45	3,45	3,35	3,3	3,39	0,08	0,007**
7	3,2	3,25	3,2	3,2	3,2	3,4	3,3	3,1	3,3	3,3	3,25	3,25	0,08	
8	3,4	3,3	3,4	3,4	3,15	3,2	3,25	3,3	3,2	3,4	3,15	3,29	0,10	0,071
8	3,2	3,3	3,1	3,15	3,2	3,3	3,25	3,1	3,3	3,1	3,1	3,19	0,09	
9	3,25	3,35	3,4	3,3	3,3	3,4	3,3	3,35	3,45	3,45	3,3	3,35	0,07	0,768
9	3,3	3,3	3,25	3,25	3,25	3,35	3,4	3,5	3,3	3,45	3,4	3,34	0,09	
10	3,45	3,4	3,4	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,52	0,08	0,003**
10	3,4	3,4	3,35	3,4	3,6	3,4	3,4	3,5	3,4	3,5	3,5	3,44	0,07	
11	3,5	3,5	3,25	3,4	3,3	3,4	3,3	3,35	3,3	3,3	3,3	3,35	0,09	0,004**
11	3,3	3,3	3,3	3,25	3,2	3,2	3,25	3,2	3,3	3,2	3,3	3,25	0,05	
12	3,3	3,3	3,25	3,2	3,2	3,35	3,2	3,4	3,5	3,3	3,2	3,29	0,10	0,128
12	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3	3,4	3,3	3,45	3,4	3,3	3,34	0,06	

TABLA 5.- Test de campo rendimiento de la vía anaeróbica aláctica por sujetos

(+ PORTEROS). Datos dados en segundos

11X20M/20'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	media	ds
1 media	3,40	3,37	3,32	3,32	3,38	3,34	3,33	3,40	3,44	3,43	3,35	3,37	0,04
1 Ds	0,15	0,15	0,14	0,15	0,17	0,13	0,12	0,13	0,16	0,18	0,17	0,11	
2 media	3,29	3,30	3,27	3,25	3,30	3,31	3,31	3,27	3,31	3,30	3,30	3,29	0,02
2 ds	0,10	0,05	0,08	0,11	0,12	0,09	0,11	0,14	0,10	0,12	0,11	0,08	
tStudent	0,010**	0,10	0,20	0,10	0,042*	0,31	0,64	0,035*	0,002**	0,044**	0,27		

TABLA 6.- Test de campo rendimiento de la vía anaeróbica aláctica. Valores del equipo

Datos dados en segundos

ciones al entrenamiento son específicas por lo que los test deben intentar reproducir esas situaciones. Si aplicamos test generales (aunque perfectamente validados) en un periodo específico de competición nos podemos encontrar con que los resultados marcan un empeoramiento del rendimiento, mientras que los test específicos indiquen una mejora⁶. Por esta razón, para nosotros los datos obtenidos con este test son los más importantes ya que lo consideramos el más específico y parecido a las situaciones competitivas.

CONCLUSIONES

- El entrenamiento de la fuerza es imprescindible para la mejora del rendimiento de la vía anaeróbica aláctica y del equipo. El entrenamiento de la fuerza en sus diferentes manifestaciones debe ocupar una de las partes más importantes de las sesiones de entrenamiento.
- El porcentaje del tiempo de entrenamiento dedicado para la mejora de la vía anaeróbica aláctica durante la temporada fue de 22,07%.
- Los test generales inespecíficos son necesarios para saber si los jugadores se encuentran dentro de la normalidad. Para saber las mejoras específicas en el rendimiento se deben de utilizar test cada vez más parecidos a la realidad competitiva.

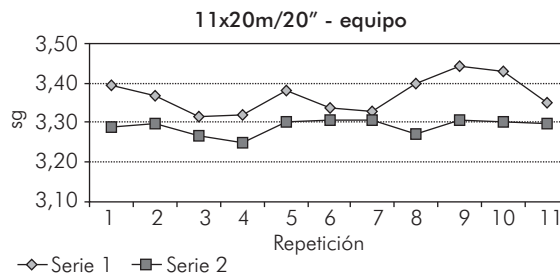


FIGURA 3.-
Mejora del
rendimiento de la vía
anaeróbica aláctica.
Test 11x20m/20"
recuperación

B I B L I O G R A F I A

1. **Alvarez Medina J, Giménez Salillas L, Corona Virón P, Manonelles Marqueta P.** Necesidades cardiovasculares y metabólicas del fútbol sala. Análisis de la competición. *Apunts, Educación física y deportes* 2002;67:45-51.
2. **Barbero Álvarez JC.** Características de la actividad física del jugador de fútbol sala y exigencias fisiológicas durante la competición. Libro de Actas, Curso "Orientaciones innovadoras para el rendimiento en el fútbol sala", Talavera de la Reina, 31 de mayo y 1 de junio, 2002.
3. **Grosser M.** *Entrenamiento de la velocidad.* Barcelona: Martínez Roca, 1991.
4. **AAVV.** *Test Europeo de aptitud física.* Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, 1992.
5. **Tous Fajardo J.** *Nuevas tendencias de fuerza y musculación.* Barcelona: Ergo, 1999;195,198.
6. **Arjol Serrano J.L.** Análisis sobre el uso de tareas integrales en el entrenamiento del fútbol de alta competición. *Training fútbol* 1997;11:18-26.