PubliCE, (PubliCE) 2003

Research

Fuerza Máxima y su Relación con la Potencia Anaeróbica en Futbolistas de 18 a 20 años pertenecientes a Racing Club

Lic. Gustavo D Zubeldía y Hector Coceres

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el grado de relación de la fuerza máxima (FM) sobre la producción de la potencia anaeróbica (PA) en futbolistas de 18 a 20 años pertenecientes a Racing Club. Se midieron 31 sujetos de 1.7 ± 0.63 años. El grupo estaba formado por 4 arqueros (ARQ), 7 defensores (DEF), 12 Mediocampistas (MED), 8 delanteros (DEL). Las variables funcionales evaluadas fueron: Edad Milesimal, Talla (cm), Peso (kg), 1 Repetición Máxima en Sentadilla Profunda (1RM), La Fuerza relativa (división de kilogramos levantados en sentadilla/Peso) (FREL), Test de Abalakov (ABK), Squat Jump (SJ) y Counter Movement Jump (CMJ). Para el análisis estadístico de las variables investigadas por posición de juego, se utilizó ANOVA a una via (post hoc TUCKEY HSD) y para correlacionar las variables se empleó r de Person. Se encontraron correlaciones malas entre las variables antropométricas y los tres saltos evaluados; Talla vs ABK r= -0.06, Talla vs SJ r=-0.18 , Talla vs CMJ r= -0.18; Peso vs ABK r= 0.06, Peso vs SJ r= -0.18, Peso vs CMJ r= 0.04. Por otro lado en las correlaciones de FREL y FM con los test de saltos mencionados se encontraron correlaciones positivas pero muy bajas; FREL vs ABK r= 0.37, FREL vs SJ r= 0.28, FREL vs CMJ r= 0.20 ; FM vs ABK r= 0.36, FM vs SJ r= 0.11, FM vs CMJ r= 0.21. Para un análisis más profundo de todas las variables estudiadas, se dividió al grupo en las posición que normalmente se desarrolla dentro del campo de juego, en donde los ARQ presentaron diferencias significativas con respecto a los DEF y MED, en el test de ABK ($p < 0.001$), de otra manera en los tests de SJ y CMJ los ARQ solo fueron diferentes significativamente con los MED ($p < 0.03$). En las otras variables no se encontraron diferencias significativas. Estos datos nos permiten concluir que: No se mostraron correlaciones elevadas, pero se deja en claro qué, elevados valores de fuerza máxima puede llegar a incidir de manera positiva sobre los tests que predicen la potencia anaeróbica.

Palabras Clave: fútbol, deporte de conjunto, sistema anaeróbico, entrenamiento de la fuerza, potencia muscular

INTRODUCCION

El futbolista de elite moderno necesita una base de preparación sistemática con el fin de afrontar las variadas demandas que le imponen los partidos, y que le permiten desarrollar su arte. (Reilly y Cable, 98´).

Por otro lado un concepto aportado por Knuttgen permite comprender que cualquier actividad física como caminar, correr o realizar un récord en el mundo, esta mediada por la contracción muscular; es de vital importancia que un entrenador comprenda que la musculatura necesita funcionar correctamente de acuerdo a las acciones específicas.

Es aquí donde surge nuestro problema de investigación, en donde nace la intención de conocer el grado de relación e incidencia de la fuerza máxima sobre el rendimiento obtenido en los test que predicen la Potencia Anaeróbica en futbolistas de 17 - 20 años que pertenecen al Racing Club.

El primer objetivo de nuestro trabajo es determinar el grado de relación de la fuerza máxima sobre la producción de la Potencia Anaeróbica en futbolistas de 17 - 20 años que pertenecen al Racing Club.

Por último, creemos que el estudio será útil en las siguientes acciones:

Construir una información propia y confiables, a partir de la base de datos obtenidos mediante dicha investigación, y que pase a formar parte de los archivos informáticos - estadísticos del Racing Club, para ser utilizados y aplicados en cuestiones relativas a la ciencia del ejercicio.

PROBLEMA

¿Cual es el grado de relación e incidencia de la fuerza máxima sobre el rendimiento obtenido en los tests que predicen la potencia anaeróbica en futbolistas de 17 a 20 años pertenecientes a Racing Club?

OBJETIVO GENERAL

Determinar el grado de relación de la fuerza máxima sobre la producción de la potencia anaeróbica en futbolistas de 17 a 18 años pertenecientes a Racing Club.

OBJETIVO ESPECIFICO

Comparar los valores de potencia anaeróbica y fuerza máxima por posición de juego

A continuación una información útil de las diferentes investigaciones:

PRUEBAS	SJ BW
A - 10	0.6044
T - 30	- 0.6724
V. Máx.	0.7135
S. J	0.7359
T - 100 mts.	- 0.8167
T - 300 mts.	- 0.6417

Tabla 1. *Correlaciones de diferentes variables estudiadas. Trabajo realizado en la FCAFD y el Departamento de E.F de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria , con estudiantes de E. F. y practicantes de atletismo. (n = 27 sujetos). (García Manso, 1996). Aceleración en la puesta de acción (A- 10), Aceleración en el primer tramo de la carrera (T - 30), Máxima velocidad (V. Máx.), Fuerza Explosiva (S. J), Tiempo sobre los 100 mts. (T - 100 mts), Tiempo en los 300 mts. (T - 300 mts). Fuerza máxima dinámica (SJ BW).*

TESTS FISICOS	40 mts.
Salto Vertical	- 0.464
Wingate (W)	- 0.411
Esprint de 10 mts.	0.855
Flexores de la Cadera 3.14 (r/s)	- 0.573
Extensores de la Cadera 7.85 (r/s)	- 0.537
Flexión de la Rodilla 7.85 (r/s)	- 0.613
Extensores de la Rodilla 7.85 (r/s)	- 0.546

Tabla 2. *Correlaciones de la dependencia que puede existir entre el tiempo realizado en una carrera de 40 mts. y tests físicos que permitan valorar la fuerza. (Nesser, 1996).*

Manifestaciones de fuerza	Tiempo máximo en 10 mts.
Fuerza a 100 ms/peso (N)	- 0.80
Potencia media/peso	- 0.79
CMJ	- 0.77
Fuerza Máxima (N)	- 0.79

Tabla 3. *Correlaciones entre diferentes manifestaciones de fuerza y tiempo a los 10 metros de carrera. Young (1995).*

Grupos Musculares	CORRELACION
Extensores del Pie	- 0.57
Extensores extremidades inferiores	- 0.54
Flexores del muslo	- 0.53
Extensores del muslo	- 0.44

Tabla 4. *Dependencia del nivel de resultados deportivos en carreras de 100 mts. con relación a fuerza de grupos musculares aislados. Kutnezov (1984).*

Test Físicos	CORRELACION
Tiempo de Esprint en 20 mts vs. SJ (cm) *	0.47
Extensión máxima de la Pierna (N) vs. CMJ (cm) *	0.70
Tiempo en 60 mts (seg) vs. CMJ **	- 0.75

Tabla 5. *Correlaciones entre diferentes tests Físicos. En jugadores de Voley juveniles * (Hakkinen, 1989). ** (Bosco , 1981).*

Test Físicos	CORRELACION
Maquina isocinética para piernas vs CMJ *	0.83
Maquina isocinética para piernas vs SJ *	0.62
Squat 1RM vs Salto Vertical **	0.61

Tabla 6. *Correlaciones entre diferentes tests Físicos en futbolistas. *(Paasuke M, Ereline J, Gapeyeva H). **Wisloff U, Helgerud J, Hoff J.*

MATERIALES Y METODOS

Características y selección de la muestra

Para el desarrollo de la muestra se tomaron 31 jugadores del fútbol Juvenil, pertenecientes a la 4° División de Racing Club.

Los sujetos fueron divididos por posición de juego según el sistema táctico más comúnmente utilizado. El mismo correspondía a 31 jugadores agrupados en: 4 arqueros, 7 defensores, 12 medio campistas y 8 delanteros.

Variables incluidas en el estudio

Peso (kg), talla (cm), Edad Decimal, 1 RM de Sentadilla Profunda, Tests de salto de Abalakov, Squat Jump (Salto partiendo de parado), CMJ (Salto con cotramovimiento).

El equipamiento constó de, Estadiómetro (papel milimetrado plastificado), Balanza de precisión marca CAM, una Alfombra de salto de 100 * 80 * 0.5 cm (Axon Bioenergética Deportiva), discos de diferentes kg, Barra Olímpicas y Jaula para sentadilla.

Tratamiento estadístico

Los datos fueron tratados estadísticamente con:

- Media, desvío estándar para valores de referencia, coeficiente de variación, valores mínimos y valores máximos.
- ANOVA a una vía (one way) para comparaciones por puesto, tanto para capacidades funcionales como antropométricas (Software SPSS 10.0, Tukey HSD).
- R Pearson para correlaciones entre las variables mencionadas (software SPSS 10.0, post hoc TUCKEY HSD).

Protocolo para las evaluaciones funcionales

1 Repetición Máxima de Sentadillas Profunda (1rm)

Desde la posición de bipedestación, con la apertura de los pies en la cual el sujeto se encuentre de manera cómoda. La barra debe ser tomada con agarra estrecho y debe estar firmemente acomodada sobre los hombros (descansa sobre los músculos de trapecios). Luego se desciende hasta la posición más baja que permita nuestro esquema corporal, procurando tener la espalda recta y los pies apoyados en la planta total; para luego realizar la fase ascendente. La velocidad de ejecución debe ser bien controlada y lenta. Se toma la ejecución de una solo repetición máxima que el sujeto pueda lograr.

Test de Abalakov

El ejecutante de pie frente a una pared; brazos al costado del cuerpo, planta de los pies totalmente apoyadas en el piso, la punta de los pies deben tocar la pared, la punta de los dedos de la mano impregnados con tiza o humedecidas con agua. Evaluador de pie sobre una silla ubicada al lado del ejecutante. El ejecutante extiende ambos brazos hacia arriba y marca en la pared con la punta de los dedos mayores. Luego manteniendo los dos brazos en alto se separa aproximadamente 30 cm de la pared ubicándose de perfil a la misma; toma impulso por medio de una semi flexión de piernas, pudiendo bajar brazos salta buscando la máxima altura y con el dedo medio de la mano más próxima a la pared toca la misma lo más alto posible. Tres tentativas y se registra la mejor.

Test Squat Jump

El sujeto debe efectuar un salto vertical partiendo de la posición de medio Squat (rodilla flexionada a 90°), con el tronco recto y las manos en las caderas. El sujeto debe realizar la prueba sin emplear contramovimiento hacia abajo y sin el auxilio de los brazos.

Test Counter Movement Jump

El sujeto se dispone en una posición erguida con las manos en las caderas, a continuación debe realizar un salto vertical después de un contramovimiento hacia abajo (las piernas deben llegar a doblarse 90° en la articulación de la rodilla). Durante la acción de flexión el tronco debe permanecer lo más recto posible con el fin de evitar cualquier influencia del mismo en el resultado de la prestación de los movimiento inferiores.

RESULTADOS

Características de las variables estudiadas

Resultados de las distintas variables antropométricas y funcionales expresadas en total de la muestra de 31 casos, en jugadores de 19.70 años que pertenecen al Racing Club.

Variables	MEDIA	DS	Mínima	Máxima	Mediana
EDAD	19.70	0.63	18.52	20.87	19.82
PESO kg	73.17	5.96	59.8	89.5	72.3
TALLA cm	175.70	5.96	165	176	176
1 RM SENTADILLA (kg)	96.75	12.95	77	115	100
RELACION DE PESO LEVANTADO / PESO CORPORAL	1.33	0.15	1.006	1.56	1.31
ABALAKOV cm	45.41	4.68	39.4	61.7	44.5
SJ cm	29.86	4.07	22.1	40.6	29.75
CMJ cm	36.9	2.9	32.4	45.5	37
ABALAKOV mseg	607.17	30.80	567	709	602.5
SJ mseg	492.17	30.80	424	576	492.5
CMJ mseg	548.07	21.24	513	609	549

Tabla 7. *Variables antropométricas y funcionales evaluadas en jugadores de Racing Club.*

Características de las variables estudiadas posición de juego

Variables	ARQ	DEF	MED	DEL
EDAD	18.87± 0.01	19.92± 1.22	19.62± 0.46	19.90± 0.47
PESO kg **	74.17± 4.25	75.81± 9.36	69.28± 6.77	76.03± 6.42
TALLA cm **	179± 5.57	178.43± 5.83	172.58± 4.64	176.75± 6.73
1 RM SENTADILLA (kg) **	104± 7.07	94± 13.93	90.36± 11.50	106.13± 9.72
RELACION DE PESO LEVANTADO / PESO CORPORAL	1.45± 0.16	1.24± 0.14	1.31± 0.16	1.40± 0.09
ABALAKOV cm ****	52.48± 7.43	42.94± 2.67	43.13± 1.87	47.74± 2.8
SJ cm ****	34.18± 6.22	29.51± 2.64	28.04± 3.42	30.73± 3.33
CMJ cm ****	39.83± 4.65	36.73± 1.77	35.49± 1.99	37.73± 2.97
ABALAKOV mseg	652.75± 45.94	591.29± 18.45	591.58± 13.91	623.71± 18.66
SJ mseg	526.50± 48.35	490.14± 21.57	477.27± 29.61	499.83± 27.35
CMJ mseg	569± 32.89	547.29± 13.24	537.64± 15.23	554.17± 21.87

Tabla 8. *Variables antropométricas y funcionales evaluadas por posición de juego en jugadores de Racing Club.*
*** Talla ns (p 0.094; f= 2.35); Peso ns (p 0.251; f= 1.44); Sentadilla ns (p 0.063; f= 2.67)*
***** Abalakov Arq vs Def y Med (p < 0.001; f = 8.52); SJ Arq vs Med (p < 0.038; f = 2.93); CMJ Arq vs Med (p < 0.032; f = 3.31)*

Correlaciones entre diferentes variables

Variables	1	2	3
PESO (kg)	0.06	- 0.18	0.04
TALLA (cm)	- 0.06	- 0.18	- 0.18

Tabla 9. *Correlaciones entre el Peso (kg) , la Talla (cm) y los diferentes saltos (expresados en cm) evaluados en jugadores de Racing Club.*

Variables	1	2	3	4	5	6
FUERZA RELATIVA	0.37	0.28	0.20	0.38	0.26	0.20
1 RM SENTADILLA (kg)	0.36	0.11	0.21	0.37	0.09	0.20

Tabla 10. *Correlaciones entre Fuerza Relativa, 1 RM Sentadilla y los diferentes saltos evaluados (expresados en cm y tiempo de vuelo mseg) en jugadores de Racing Club.*

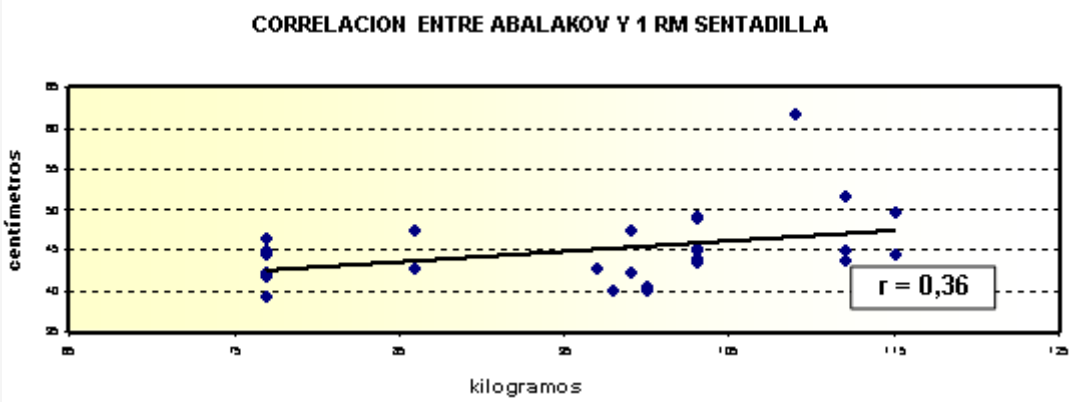


Figura 1. *Correlación entre Abalakov y 1 RM de sentadilla*

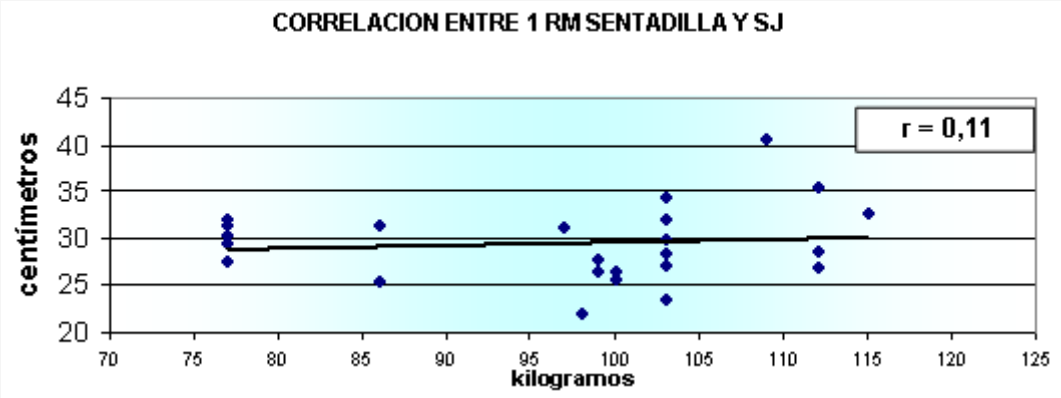


Figura 2. *Correlación entre Abalakov y 1 RM de sentadilla y SJ*

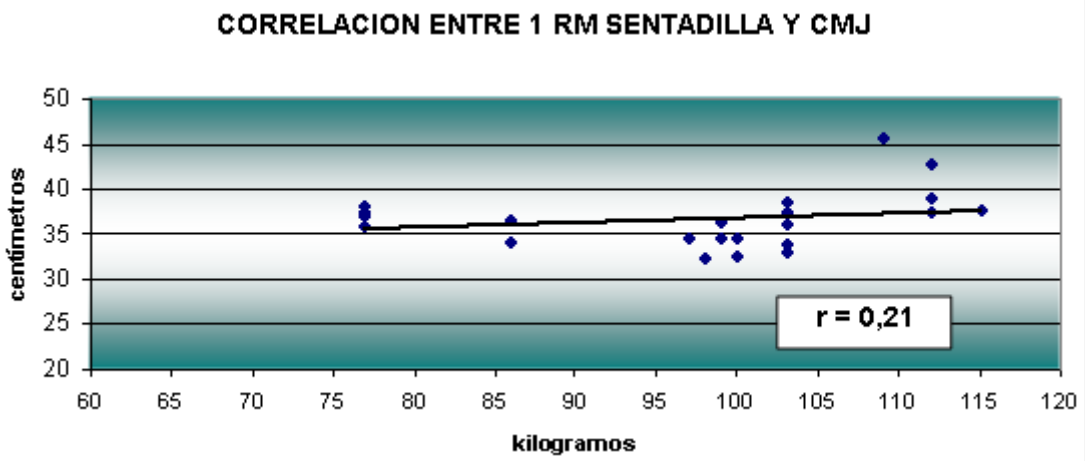


Figura 3. *Correlación entre 1 RM de sentadilla y CMJ*

DISCUSION Y COMENTARIOS

En líneas generales no hubo buenas correlaciones, entre los tests de saltos ya mencionados y la capacidad de fuerza máxima, pero cabe destacar que dichas correlaciones se manifestaron de manera positiva, por lo que un valor más alto logrado en el test de sentadilla máxima podría incidir positivamente sobre el rendimiento alcanzado en los tests de saltos (Ver Tabla 10). Esto no coincide con la mayoría de las investigaciones donde existe una relación alta entre mencionadas variables en los diferentes deportes a nivel mundial. (Ver tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6). Se estima que estas correlaciones bajas, están dadas por tomarse dichas evaluaciones en determinada época del año, donde los sujetos se encontraron en un periodo general; donde tienen mayores porcentajes de trabajo en la capacidad de fuerza en los ejercicios que pertenecen a la ley de Hill, seguido por los Derivados de Levantamiento de Pesas y muy bajo volumen los ejercicios mencionado explosivos y/o balísticos (2).

Cuando se compararon las variables antropométricas de peso y talla con los test de salto, no se encontraron correlaciones buenas, estos nos estaría informando que en este grupo las mencionada variables antropométricas no beneficiarían al rendimiento logrado en los test de saltos (Ver Tabla 9).

Con el objetivo de profundizar el análisis de todas las variables implicadas en este trabajo, de dividió el total de los sujetos evaluados por posición que ocupan dentro del campo de juego, en donde solo se encontraron diferencias significativas en los tests de Abalakov; ARQ con DEF y MED ($p < 0.001$; $f = 8.52$); SJ, ARQ con MED ($p < 0.038$; $f = 2.93$); CMJ, ARQ con MED ($p < 0.032$; $f = 3.31$) (Ver Tabla 8). Estos resultados eran de esperar, ya que gran parte del éxito deportivo de un arquero esta determinado por su capacidad para generar gestos explosivos de alta calidad.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en jugadores de 18 a 20 años pertenecientes a Racing Club concluimos que:

No se mostraron correlaciones elevadas, pero se deja en claro que los mayores valores alcanzados en el test de fuerza máxima inciden de manera positiva sobre el rendimiento en los tests que predicen la potencia anaeróbica aláctica.

Los arqueros presentaron valores que fueron significativamente más altos en la el test Abalakov que los Defensores y Mediocampistas.

De igual manera los arqueros mostraron mayores valores de salto en los tests SJ y CMJ, pero esta vez sólo sobre los Mediocampistas.

REFERENCIAS

1. Bosco C (1990). La valoración de la fuerza con el test de Bosco. *Deporte entrenamiento*
2. Cappa D (2000). Entrenamiento de la potencia muscular. *Mendoza. Argentina*
3. Manso J. G., R. Arcero, M. Valdivielso y J. Ruiz caballero (1998). La velocidad. La mejora del rendimiento en los deportes de velocidad. *Editorial Gymnos*
4. Saliba L, Hrysomallis C.J (2001). Isokinetic strength related to jumping but not kicking performance of Australian footballers. *Centre for Rehabilitation, Exercise and Sport Science, Victoria University, Melbourne, Australia. Sci Med Sport. Sep;4(3):336-47*
5. Wisloff U., Helgerud J., Hoff J (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc 30(3) pp 462-467.Depart. of Physiol. and Biomedical Eng, Faculty of Med, Norwegian University of Sci. and Tech, Trondheim*