

## RESUMEN DE COMUNICACIONES PRESENTADAS EN EL I SEMINARIO IBEROAMERICANO DE CIENCIAS APLICADAS A LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE (SIACAAFI)

### INTERVENCIÓN CON TÉCNICAS COGNITIVAS Y SOMÁTICAS-TCS EN UN SÍNDROME DE PÁNICO: ESTUDIO DE UN CASO

#### INTERVENTION WITH COGNITIVE AND SOMATIC TECHNIQUES-CST IN A PANIC SYNDROME: A CASE STUDY

B. Becker Júnior<sup>1</sup>, E. Telöken<sup>2</sup>, JL. Lancho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário IPA/CIARPSI. Porto Alegre. RS. Brasil. <sup>2</sup>Centro Integrado de Reabilitação Psicofísica-CIARPSI. Porto Alegre. RS. Brasil. <sup>3</sup>Depto. de Ciencias Morfológicas-CMFD, Facultad de Medicina, Univ. de Cordoba. España

Correspondencia: B. Becker Júnior. Alameda Coelho Neto, 20, conjunto 203 - 91340-340 Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: ciarpsi@terra.com.br

**Introducción:** En esta investigación se analizan los efectos de un programa de técnicas cognitivas y somáticas en un síndrome de pánico. Estas intervenciones cognitivas y somáticas incluyen ejercicios de relajación, construcción de imágenes, autoafirmaciones verbales, superación de problemas intra e interpersonales, etc. Deben ser empleadas de modo flexible, basada en las necesidades específicas de la persona<sup>1</sup>.

#### **Objetivos:**

- Ayudar a la paciente a superar su cuadro de sufrimiento emocional.
- Evaluar los estados de humor de la paciente
- Identificar el factor desencadenante del síndrome.
- verificar el efecto de las técnicas cognitivas y somáticas sobre el síndrome.

**Metodología:** Estudio del caso de una paciente G, mujer soltera de 24 años, abogada y practicante diaria de actividad física (caminada de 40 minutos). La familia está formada por el padre (56 años), la madre (54 años) y un hermano (26 años).

La paciente acude a la consulta porque presenta un cuadro de pánico reactivo<sup>2</sup>, con tensión psicofísica extrema. La evaluación se lleva a cabo por una entrevista y el Cuestionario Subjetivo de Factores Emocionales - CSFE, validado por Becker Junior<sup>3</sup>. El CSFE evalúa los factores emocionales desde uno (nada)

hasta diez (muchísimo). Los resultados mostraron seis factores cruciales: tensión (corporal) y ansiedad (estado) en niveles máximos (diez); depresión (reactiva) casi en el máximo (nueve) y autoestima, autoconfianza y concentración (atención centrada en las tareas básicas) en niveles mínimos (uno). De acuerdo con los resultados, fueron elegidas las técnicas cognitivas y somáticas de enfrentamiento del cuadro. La técnica de Jacobson<sup>4</sup>, para la reducción de la tensión corporal y ansiedad somática, la de Becker<sup>5</sup>, para el incremento de la autoestima, confianza y reducción de la depresión, la del Monólogo Interno<sup>6</sup> para reducción de la ansiedad cognitiva (pensamientos negativos) incremento de la autoestima y de la confianza y la de Imaginación<sup>7</sup> para incrementar la autoestima, concentración, confianza y mejorar la retención del contenido estudiado para el examen que debía hacer (41 temas sobre leyes).

La duración de cada técnica fue de 6 minutos de media. La frecuencia fue de tres sesiones/día, menos los lunes, miércoles y viernes, días en que la paciente G realizaba sesiones en la clínica, aplicadas por el terapeuta (heterógena). En estos días practicaba sólo dos técnicas (autógenas) en su casa (al despertar y antes de dormir). La duración total del programa fue de dos semanas, con un total de 34 sesiones. Al final del programa de TCS, se hizo el postest con entrevista y el CSFE. Se realizó una validación social con la paciente y su familia.

**Resultados:** La entrevista ha verificado el "factor predisponente", el padre, que, desde su niñez pone una exigencia fuerte de rendimiento para "G". Cuando ella no puede atenderlo, presenta ansiedad y pánico. El factor desencadenante fue una convocatoria para un empleo importante del gobierno, muy valorado por su padre y su microsociedad. Buscó la psicología clínica para conseguir superar el sufrimiento y ser aprobada en el examen para este empleo. Presentaba rigidez corporal, activación, culpa, vergüenza, incapacidad de manejo del cuadro, ansiedad cognitiva y somática, bien como pánico (Tabla 1). El CSFE, que evalúa los factores emocionales desde uno (nada) hasta diez (muchísimo), ha verificado un nivel máximo de ansiedad y casi máximo de depre-

**Cambios ambientales/situaciones de vida**

Padre rígido exige rendimiento máximo siempre.  
Convocatoria para empleo excelente, con muchos  
candidatos y pocas plazas.

**Reacciones físicas**

Tensión corporal. Taquicardia. Bloqueo respiratorio.  
Temblores.

**Humor**

Ansiedad. Depresión. Miedo. Culpa. Vergüenza.  
Autoestima baja.

**Conducta**

Lloro. Agitación. Pánico. Incapacidad de centrarse en  
tareas.

**Pensamientos**

No soy capaz. Si fracaso pierdo el amor de mi padre. No  
voy a conseguir el empleo.

TABLA 1.-  
Estructura del trastorno

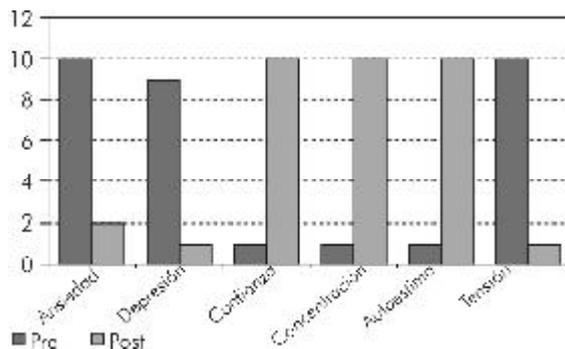


FIGURA 1.-  
Factores emocionales.  
Resultados del TSC

sión (nueve). Valores mínimos (uno) fueron encontrados para la confianza, concentración y autoestima. Después de la intervención, como puede ser observado en la Figura 1, hubo una reducción de la ansiedad (dos) y de la depresión (uno) y tensión (uno), bien como el aumento, para el máximo nivel en la confianza (diez), concentración (diez) y la autoestima (diez). Debemos agregar que la metodología de investigación en estudio de casos depende de una serie de casos, aunque el psicoterapeuta pueda trabajar en profundidad con un único caso. Cuando eso ocurre, puede ser considerada como hipótesis. Es comparable al establecimiento de la ley de los casos en la jurisprudencia, que proporciona reglas, generalizaciones y categorías que, gradualmente sistematizan el conocimiento (hechos y teorías), obtenido a partir del estudio intensivo de casos individuales<sup>8</sup>. Es diferente del modelo matemático deductivo. Hace quince años se habla sobre una otra es-

tructura que lleva a la comprensión práctica, una ciencia de la comprensión y no de la explicación<sup>9</sup>. Para "G" y su familia ha sido proporcionada una comprensión de la dinámica familiar y sus consecuencias sobre la vida de sus componentes. Y también que, a través de las técnicas cognitivas y somáticas, si se pueden cambiar patrones psicofísicos y sociales, contribuyendo a una mejor calidad de vida.

**Conclusiones:** Los resultados encontrados en este estudio, permiten concluir que un Programa de Técnicas Cognitivas y Somáticas aplicado a un cuadro de pánico con paciente adulta joven, puede:

1. Reducir el nivel de ansiedad.
2. Reducir el nivel de depresión.
3. Reducir el nivel de tensión.
4. Aumentar el nivel de confianza.
5. Aumentar el nivel de concentración.
6. Aumentar el nivel de autoestima.

El follow-up, realizado dos meses después del programa, mostró que la paciente mantenía los mismos niveles en los factores emocionales que tenía al final del programa. La paciente había conseguido aprobar en todas las pruebas de la convocatoria y fue designada para el empleo deseado. La validación social, realizada con la paciente y su familia mostró algo sintetizado en una frase "cambio para una vida mejor".

**Bibliografía:**

1. Reinecke MA, Dattilio FM, Freemann A. *Terapia cognitiva com crianças e adolescentes*. Porto Alegre, RS: Artmed 1999; 21
2. Rosselló CG. *Diccionario de Psicología*. Barcelona: Elicien, 1980;229.
3. Becker Jr B. *El efecto de la técnica de imaginación sobre...* Tesis Doctoral, Barcelona: Universidad de Barcelona, 1996;475.
4. Becker Jr B. Técnica de Jacobson. En: Becker Jr B, Samulski D. *Manual de treinamento psicológico para o esporte*. Porto Alegre, RS: Edelbra, 2002; 41.
5. Becker Jr B. Técnica Becker. En: Becker Jr B, Samulski D. *Manual de treinamento psicológico para o esporte*. Porto Alegre, RS: Edelbra. 2002; 72
6. Becker Jr B. Monólogo Interno. En: Becker Jr B, Samulski D. *Manual de treinamento psicológico para o esporte*. Porto Alegre, RS: Edelbra. 2002;80
7. Becker Jr B. *El efecto de técnicas de imaginación sobre patrones electroencefalográficos, frecuencia cardíaca y en el rendimiento de practicantes de baloncesto con puntuaciones altas y bajas en el tiro libre*. Tesis Doctoral, Barcelona: Universidad de Barcelona, 1996;38.
8. Bromley DB. *The case-study method in psychology and related disciplines*. Chichester, UK: Wiley, 1986;2
9. Kruger D. *An introduction to phenomenological psychology*. Cape Town: Juta 1988;(2nd ed.).

## APLICACIÓN DE LA ACTIGRAFÍA EN EL ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

### THE USE OF THE ACTIGRAPH IN THE STUDY OF PHYSICAL ACTIVITY

A. García-Mas

Universitat de les Illes Balears. España

Correspondencia: Alexandre García-Mas. Universitat de les Illes Balears. España. E-mail: Alex.garcia@uib.es

**Introducción:** La medición fiable de la duración, frecuencia e intensidad de la actividad humana se ha convertido en una necesidad para las evaluaciones de la conducta humana en el terreno de la actividad física, el ejercicio físico, el deporte, la cronobiología -incluyendo los ciclos de vigilia y sueño- y la salud.

La monitorización de esta actividad se ha llevado a cabo mediante numerosas técnicas, de orígenes diversos. Por ejemplo, La Porte, et al. (1985)<sup>1</sup> hallaron más de 30 métodos distintos utilizados en esta evaluación. Este importante número de técnicas puede reflejar en parte la amplia diversidad de definiciones de la actividad física. Pero, sobre todo, la importancia fundamental de la correcta evaluación del nivel de actividad física en relación a la percepción propia, y sus relaciones con otros conceptos, como pueden ser la autoeficacia o la motivación.

Los métodos más ampliamente usados para la evaluación de la actividad física de forma objetiva son: a. cuestionarios auto administrados de evaluación retrospectiva y cuantificada de la actividad física; b. diarios auto-evaluados; c. calorimetrías directa o indirecta; y d. monitorización electrónica o mecánica. Tanto los cuestionarios como los diarios auto-administrados proveen información muy detallada de la actividad con un mínimo trabajo por parte del investigado, pero su fiabilidad es muy cuestionable. Dentro de los métodos electrónicos (entre los que se halla la Electromiografía) destacan actualmente los acelerómetros portables, que utilizan transductores basados en la piezoelectricidad, capaces de transformar la intensidad o la frecuencia del movimiento del cuerpo o de alguna de las extremidades en señales eléctricas capaces de ser filtradas, procesadas, almacenadas en memorias electrónicas y -posteriormente- representadas gráficamente o analizadas digitalmente con métodos estadísticos estándar (Wong, et al., 1981)<sup>2</sup>.

Existen distintos estudios que han evaluado la fiabilidad y validez de la acelerometría (o actigrafía) respecto de la evaluación de la actividad física. En el más completo (Patterson, et al., 1993)<sup>3</sup> se halló que la

actigrafía aplicada en la muñeca de los sujetos diferenciable significativamente entre las actividades físicas y las sedentarias, tanto en correlación con los sistemas de registro conductuales como con los cambios metabólicos en la ingesta de oxígeno y de la frecuencia cardiaca. También se ha demostrado la validez de la actigrafía respecto de su efectividad en la evaluación de los ritmos de sueño, descanso y actividad circadianos (Lockley, et al., 1999)<sup>4</sup>.

El actígrafo permite la recogida de datos (intensidad y/o frecuencia de los movimientos corporales), mediante el muestreo hasta 10 veces por segundo de la señal eléctrica producida, con una aceleración superior, y con una duración desde 6 horas hasta 21 días.

**Presentación de ejemplos de recogida de información mediante actigrafía:** Como se puede ver en las Figuras 1, 2 y 3, la actividad registrada (en este caso, el parámetro programado en el actígrafo ha sido la frecuencia, no la intensidad, de la actividad corporal de los sujetos) se puede analizar fácilmente.

En primer lugar, respecto al ciclo circadiano total (24 horas) e infradianos (en este caso, de cuatro días) para analizar la calidad del ciclo y la alternancia de periodos de actividad y descanso. Estos datos, junto con los que podemos observar en el "zoom" de la

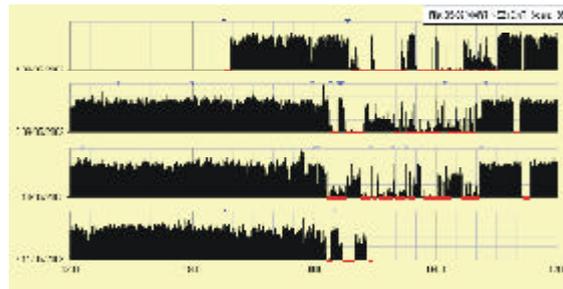


FIGURA 1.- Actividad absoluta durante cuatro días y noches

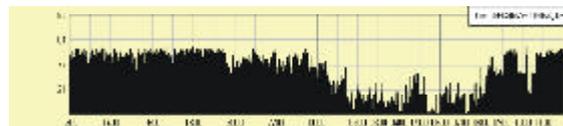


FIGURA 2.- Actividad media de los cuatro días

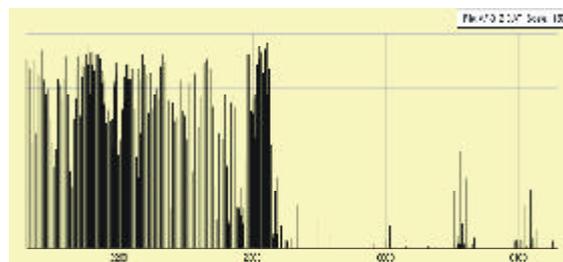


FIGURA 3.- Registro de la actividad absoluta durante 4 horas

Figura 3, se pueden correlacionar con la actividad física evaluada o medida por otros medios, como por ejemplo pueden ser los auto cuestionarios o diarios de actividad.

La Figura 2 muestra la actividad media de los cuatro días registrados, lo que puede servirnos para la comparación de cada sujeto con una base de datos normativa, o lo que es más importante en el deporte, con los demás registros actigráficos del mismo sujeto en condiciones semejantes a las observadas, o -al contrario- en ciclos distintos.

**Conclusiones:** Por lo tanto, creemos que la actigrafía puede proporcionar una sistema de observación, registro y análisis de la actividad física altamente fiable y válido. En este aspecto, a diferencia de otros sistemas tan o más válidos, ofrece la ventaja de ser muy ecológico, pudiendo adaptarse a toda condición de entrenamiento y competición. Por último, la fiabilidad de los resultados, independientes de la observación muestral la hace una herramienta de alto interés para la evaluación de la actividad física y su posterior referencia (o correlación) con algunas funciones psicológicas (motivación, atención, etc.) demostradas relevantes en la práctica de la actividad física y el deporte.

#### **Bibliografía:**

1. **LaPorte RE, Montoye HJ, Caspersen CJ.** Assessment of physical activity for epidemiological research. *American Journal of Epidemiology* 1985;109:158-67.
2. **Wong TC, Webster JG, Montoye HJ, Washburn, R.** Portable accelerometer device for measuring human energy expenditure. *IEEE Transactions in Biomedical Engineering* 1981;28:467-71.
3. **Patterson SM, Krantz DS, Montgomery LC, Deuster PA, Hedges SM, Nebel LE.** Automated physical activity monitoring: validation and comparison with physiological and self-reported measures. *Psychophysiology* 1993;30:296-305.
4. **Lockley SW, Skene DJ, Arendt J.** Comparison between subjective and actigraphic measurement of sleep and sleep rhythms. *Journal of Sleep Research* 1999;8(3):175-83.

### **MEJORA DE LA FUERZA EXPLOSIVA A LO LARGO DE UNA PRETEMPORADA EN UN EQUIPO DE FÚTBOL PROFESIONAL**

#### **PROGRESS OF THE EXPLOSIVE FORCE ALONG A PREPERIOD IN A PROFESSIONAL FOOTBALL TEAM**

**VM. Núñez Álvarez, ME. Da Silva**

Lcdo. Ciencias Actividad Física y el Deporte. Laboratorio de Ciencias Morfofuncionales del Deporte. Servicio de Medicina Deportiva. Departamento Ciencias Morfológicas. Universidad de Córdoba

Correspondencia: Víctor M. Núñez Álvarez. Laboratorio de Ciencias Morfofuncionales del Deporte. Servicio de Medicina Deportiva. Departamento Ciencias Morfológicas. Universidad de Córdoba.  
E-mail: www.victorelchoro@hotmail.com

**Introducción:** Cuando se habla del entrenamiento de la fuerza explosiva en los deportes de equipo, y en éste caso en el fútbol, no se plantea la cuestión de si debe desarrollarse sino "cómo" debe hacerse. Si se analiza el juego desde el punto de vista mecanicista, la mayoría de las acciones resolutivas manifiestan "*La Capacidad de potencia*", definida como la máxima cantidad de trabajo o tensión que un músculo puede desarrollar por unidad de tiempo (Gollnick y Bayly, 1986).

Existen diversos métodos para el desarrollo de la fuerza explosiva, pero no está claro cual de ellos es el más apropiado, sobre todo, cuando se refiere a los deportes de equipo. Según Martínez (1999)<sup>8</sup>, uno de los aspectos más importantes a la vez que difícil en el desarrollo de toda cualidad física, es la elección de los medios a utilizar para adquirir los objetivos de rendimiento programados y, sobre todo, su organización a lo largo de un periodo de tiempo (relativamente corto) como es la etapa inicial o periodo de preparación en los deportes de equipo. Además, hay que tener en cuenta las fases de la periodización de la fuerza (Bompa, 2003)<sup>1</sup>.

Estas y otras cuestiones se analizan y se ponen en práctica dentro de un equipo de fútbol profesional a lo largo del periodo preparatorio correspondiente a la temporada 2003/2004; se aplica la progresión en el entrenamiento propuesta por Cometti (2002)<sup>2</sup> para el desarrollo de la fuerza explosiva en el fútbol, encajada dentro de ciclo ATR de planificación contemporánea.

Son conocidos los principales factores que influyen en el desarrollo de la fuerza explosiva: fuerza de contracción de las fibras musculares utilizadas; n° de UM utilizadas al mismo tiempo, coordinación intramuscular y coordinación intermuscular. Todos éstos son factores estructurales y neuromusculares, y se busca siempre un entrenamiento de progresión desde los primeros hasta los últimos; Cometti denomina este hecho como "progresión en el trabajo de calidad", es decir, una evolución donde la carga de entrenamiento sufre una orientación hacia el trabajo de calidad muscular. En la progresión hay que destacar las 4 etapas, a saber, trabajo de Sprint (sprint simple, ejercicios de posición, trabajo de frecuencia y arrancadas 5/10/15 m), Pliometría 1 (multisaltos horizontales), Pliometría 2 (multisaltos verticales) y, por último, el trabajo con cargas.

La planificación contemporánea/ATR (Navarro, 2002), tiene como esencia la periodicidad y la permuta de la orientación preferencial del entrenamiento. Esta última se logra con los mesociclos de acumulación, transformación y de realización (ATR).

**Objetivos:** La consecución de un método de entrenamiento cuyos datos objetivos indiquen la mejora de la Fuerza Explosiva a lo largo de una pretemporada, según el concepto de Cometti (2002).

**Material y métodos:** Se ha realizado un estudio prospectivo con estadística descriptiva. Los 16 jugadores de la primera plantilla del Ecija Balompié, equipo integrante del Grupo IV de la Segunda División "B" del fútbol español, han realizado un trabajo dirigido al desarrollo de la fuerza explosiva, con un diseño experimental sustentado en las concepciones de Cometti (2002) y Navarro (2002), es decir, se desarrolla la planificación contemporánea/ATR e introduciendo las 4 etapas (Sprint, pliometría y trabajo Q.). Durante la primera y última semana se les ha aplicado el test "CMJ" de la batería de Bosco, con registro de información a través de una plataforma de rayos infrarrojos conectada al sistema Muscle Lab®.

La Figura 1 representa la distribución de las distintas etapas en los bloques o mesociclos de entrenamiento, así como, la dinámica de cargas para la pretemporada.

Tanto el número de sesiones como su finalidad está en la Tabla 1. Se aprecia que durante la semana del mesociclo acumulativo, donde el objetivo es una adaptación progresiva a nivel muscular, tendinoso y ligamentoso para afrontar las posteriores fases en que se incrementan la carga de entrenamiento, se introducen sesiones orientadas a la fuerza general (f. resistencia/ f. máx.) y no hay entrenamiento dirigido a la f. explosiva. De igual manera durante el periodo de

realización se eliminan las sesiones complementarias (cargas máximas) y toman un carácter más importante aquellas destinadas al trabajo de potencia.

La Tabla 2 contiene los medios utilizados para cada bloque y semana de entrenamiento. El carácter de los ejercicios progresa de generales a específicos, conforme se pasa de un mesociclo a otro y se termina con una orientación hacia el juego (competición).

Las series y repeticiones de los medios utilizados, respectivamente, son: salidas 5/15, 6-8 y 3-5; saltos horizontales, 4-8 y 4-6; saltos verticales, 3-6 y 3-5; trabajo con cargas, 3-6 y 3-5.

Los datos y variables obtenidos se han tratado en un programa SPSS (v.9.0), utilizando el test de Wilcoxon, los datos han sido significativos para un  $p < 0,005$ .

**Resultados:** El resultado objetivo de la aplicación del método de entrenamiento, aparece en la Figura 2, donde se muestran los valores individuales de los 16 deportistas, los valores promedios de todo el equipo y los valores promedios agrupados por puestos o demarcaciones. Los datos logrados en el test de salto

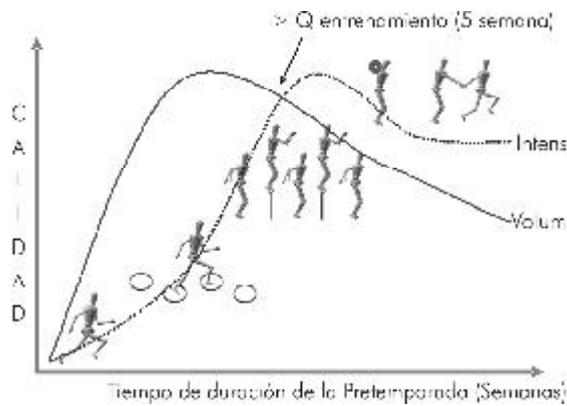


FIGURA 1.- Dinámica de cargas y distribución de los medios de entrenamiento a lo largo de la pretemporada

	Acumulación		Transformación		Realización	
	Otros	F. explosiva	Otros	F. explosiva	Otros	F. explosiva
1ª Semana	2	-	2	2	-	2
2ª Semana	1	1	1	3	-	2
3ª Semana	2	2	1	3	-	2

TABLA 1.- Sesiones (días) de entreno de fuerza a lo largo de la pretemporada

	Acumulación		Transformación		Realización	
	Otros	F. explosiva	Otros	F. explosiva	Otros	F. explosiva
1ª Semana	QR	-	Q Máx.	Sal 5-15/SH	-	SV/SV
2ª Semana	Q Submáx.	Salidas 5/15	Q Máx.	SH/SH/SV	-	SV/Q
3ª Semana	Q Máx.	Salidas 5/15	Q Máx.	SH/SV/SV	-	Q/Q

TABLA 2.- Medios entrenamiento de fuerza a lo largo de la pretemporada

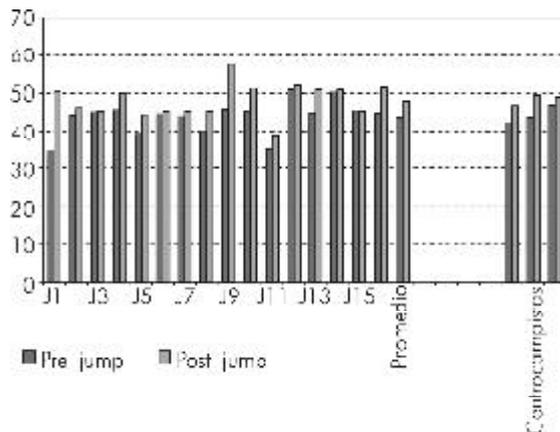


FIGURA 2.-  
Resultados

(CMJ) representan un aumento de algo más del 10%; siendo de 43,71 cm ( $\pm 1,14$ ) en el "pre test", y de 48,09 cm ( $\pm 1,10$ ) en el post test.

Aunque son los delanteros quienes tienen los valores más altos (46,87/49,00), la mayor diferencia aparece en los centrocampistas en los que el entrenamiento produce una ganancia de 5,98 cm de media; los defensas, que siguen teniendo los valores más bajos, consiguen un aumento en el salto de 4,22 cm.

**Conclusiones:** Cuando la intensidad del entrenamiento supera en importancia a la cantidad, y en las condiciones indicadas en este estudio, y se orienta el entrenamiento hacia los factores neuromusculares, se produce una mejora de la fuerza explosiva, objetivada por los valores del CMJ.

#### Bibliografía:

1. **Bompa T.** Entrenamiento de la Potencia para el Fútbol. *PubliCE Standard* 19/05/2003. Pid: 156.
2. **Cometti G.** *La preparación física en el fútbol*. Barcelona: Ed. Paidotribo, 2002
3. **Cometti G.** *Fútbol y musculación*. Barcelona: Ed. Inde, 1999
4. **Cometti G.** *La pliometría*. Barcelona: Ed. Inde, 1998
5. **Cometti G.** *Los métodos modernos de musculación*. Barcelona: Ed. Paidotribo, 1998
6. **Limnomo V, Newton RU, Häkkinen K, Komi PV, Davie A, Macguigan M, Triplett-Mcbride T.** Respuestas Neuromusculares ante Cargas de Fuerza Explosiva y de Fuerza de Alta Intensidad. *PubliCE Premium* 13/10/2003. Pid: 199.
7. **López de Viñaspre P, Porta J, Francesc Los.** El entrenamiento de la fuerza en los deportes de equipo. *Apunts: educación física y deportes* 1996;43:55-62.
8. **Martínez Martín I.** *La planificación del periodo de competición en deportes colectivos*. Jornadas "Entrenamiento Integrado en Deportes de Equipo". Granada. 1999
9. **Sale DG.** Neural adaptation to strength training. *Medicine and Science in Sports Exercise* 1988;20(Suppl.): S135-S145.
10. **Young W.** Training for speed/strength: heavy vs. light loads. *NSCA Journal* 1993;15(5):34-42.

## NIVELES DE ANSIEDAD EN ALUMNOS QUE PRACTICAN ACTIVIDAD EXTRAESCOLAR

### ANXIETY LEVELS IN PUPILS PRACTICING OUT OF SCHOOL ACTIVITIES

R. Folle, M. Rech

Correspondencia: Rodrigo Folle. Pintor El Greco, 2 1º 2. 14004 Córdoba. España. E-mail: rofolle@hotmail.com

**Introducción:** El trabajo tiene como objetivo general evaluar y comparar los niveles de ansiedad en alumnos que practican y no practican actividad extraescolar, como baloncesto, karate y teatro. Se puede decir que la ansiedad es un estado de agitación e inquietud y esta clasificada como emociones negativas. Las principales consecuencias fisiológicas de la ansiedad suelen ser, tensión, nerviosismo, malestar general, sudoración e incremento de la frecuencia cardiaca<sup>1</sup>. Hay que procurar dar mayor énfasis a la salud y al bienestar en las prácticas de actividad física no competitiva y trabajar la capacidad psíquica de una forma más relajante, llevando a las personas a una menor tensión en la practica de actividad física<sup>2,3</sup>.

**Metodología:** La muestra se compone de veintiocho alumnos, cuyas edades están entre los 17 y 19 años, escolares de enseñanza secundaria, del Colegio Internacional de Mijas Costa, Málaga, España. 14 alumnos, 6 varones y 8 mujeres, practican actividades extraescolares. Los otros 14 alumnos, 6 varones y 8 mujeres, son practicantes de alguna actividad extraescolar. En la actividad de baloncesto hay tres varones y cuatro mujeres; en la actividad de teatro, un varón y dos mujeres y en karate, dos varones y dos mujeres. Tanto en uno como en otro grupo se aplicó el Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo<sup>4</sup>. Para analizar y comparar las muestras de la evaluación fueron utilizadas las muestras de los alumnos de enseñanza secundaria de los estudios originales, que tienen las medias para los varones en 36,99 con desviaciones típicas de 9,07 y las coeficientes alfa de 0,86. Y las medias para mujeres en 37,57 con desviaciones típicas de 11,76 y las coeficientes alfa de 0,92. En la versión española fue reducido a 0-3 la original 1-4. Afectando únicamente a los promedios (medias), que se ven reducidos en 20 puntos; es decir, un valor original de 46 puntos tiene la misma consideración que un dato español de 26 puntos. Estos cambios de escala no afectaran los demás datos estadísticos. Siendo así, las medias de los niveles para esta evaluación quedaran en 16,99 para los varones y 17,57 para las mujeres, manteniendo las desviaciones típicas y los coeficientes alfa. STAI es un instru-

Escala	G.A	G.B	G.C	G.D
A-E	16,83	9,25	17,00	18,75
A-R	13,17	17,63	13,33	15,25

**TABLA 1.-**  
Estadística descriptiva de muestras originales de los grupos que practican y no practican actividades extraescolares. Escala, A-E Ansiedad de estado y A-R Ansiedad de rasgo. Media de los grupos

Escala	G.A	G.B	Media	G.C	G.D	Media
A-E	-0,16	-8,32	-4,24	+0,01	+1,18	+0,60
A-R	+6,20	-3,98	+0,22	-6,04	-6,36	-6,20

**TABLA 2.-**  
Desviaciones típicas de las medias de los grupos evaluados

mento para investigar los fenómenos de la ansiedad, mediante una autoevaluación de los conceptos independientes de la misma.

**Resultados:** Los grupos de varones (G.A) y de mujeres (G.B) que practican actividad extra clase se encuentran dentro de la media de ansiedad (Tabla 1). Los varones tienen dentro de los niveles de ansiedad de estado desviaciones típicas de -0,16 y en la media de estado de rasgo obtienen +6,20. Las mujeres tuvieron en el nivel de ansiedad de estado, la desviación típica de -8,32 y en el nivel de ansiedad de rasgo, con un equilibrio mejor sobre la media de -3,98 (Tabla 2). En el grupo de varones (G.C) y de mujeres (G.D) que no practican actividad extraescolar fueron detectados niveles de ansiedad dentro de la media (Tabla 1). En los niveles de ansiedad de estado de los varones hubo una desviación típica de +0,01 y en los niveles de ansiedad de rasgo una desviación típica de -6,04. El grupo de mujeres se encuentra en los niveles de ansiedad de estado una desviación típica de +1,18 y de ansiedad de rasgo de -6,36 (Tabla 2). Los datos de la Tabla 2 están referidos a las desviaciones típicas para varones de A/E 9,07 y A/R 11,76 y para las mujeres de A/E 9,40 y A/R 11,29, que fueran propuestas por el cuestionario de ansiedad estado rasgo, seguido las modificaciones del mismo.

**Conclusión:** Todos los grupos tienen los niveles de ansiedad dentro de los niveles esperados. Por tanto, se concluye que la actividad física tiene gran influencia para las modificaciones de los niveles de ansiedad de estado y poca influencia sobre los niveles de rasgo.

#### Bibliografía:

1. Belloch A, Sandín B, Ramos F. *Manual de Psicopatología*. España: Mcgraw-Hill, 1995.
2. Kirkcaldy B D. The relationship between physical activity and self-image and problem behaviour among adolescents.

*Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology* 2002;37 (11):544-50.

3. Varley CK, Smith CJ. Anxiety disorders in the child and teen. *Pediatr. Clin North Am* 2003;50(5):1107-38.
4. Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene. RE. *STAI Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo*. California, USA: Consulting Psychologists Press, Inc, 1972.

## FACTORES GENERADORES DE ANSIEDAD EN ENTRENADORES DE VOLEIBOL INFANTIL

### ANXIETY GENERATING FACTORS IN CHILDRENS VOLLEYBALL TRAINERS

R. Rother

Licenciado en Educación Física. Especialista en Psicología del Ejercicio y del Deporte

Correspondencia: Rodrigo Rother. Rua Coronel Adolfo Zimmermann, 268, Bairro Centro. Arroio do Meio, Rio Grande do Sul (Brasil). CEP 95940-000

**Introducción:** Son muchos los estudios que relacionan los efectos de la ansiedad en el rendimiento deportivo como, por ejemplo, Martens (1987)<sup>1</sup>, Becker Jr. (2000)<sup>2</sup>, Weinberg y Gould (2001)<sup>3</sup> y otros tantos. Así como los que demuestran la influencia de los entrenadores en sus atletas, entre los que se puede citar Crespo y Balaguer (1994)<sup>4</sup>, Williams (1991)<sup>5</sup>, Venacchia, McGuire, Reardow y Tamplin (2000)<sup>6</sup>. Para que los entrenadores de voleibol infantil afectados por la ansiedad no influyeran de forma negativa en el desempeño de sus atletas, sino que mejoren la "performance" de los mismos, se hace necesario estudiar los factores que generan la ansiedad y comprenderlos, posibilitando una mejor adaptación a ellos por parte de los entrenadores o una intervención directa en los focos generadores por parte de los dirigentes.

**Material y método:** Para descubrir los principales factores generadores de la ansiedad en entrenadores de voleibol infantil se distribuyeron cuestionarios para diez entrenadores, cinco varones (tres de equipos masculinos y dos de equipos femeninos) y cinco mujeres (todas de equipos femeninos). Todos los entrenadores implicados en el estudio son vinculados a la Federación Gaúcha de Voleibol (FGV) y participan en las competiciones oficiales de Rio Grande do Sul (Brasil), comandando equipos en categoría infantil, o sea, hasta 15 años.

Los cuestionarios se entregaron personalmente durante las competiciones de la FGV o por e-mail; fueron contestados de igual manera. Los cuestionarios están compuestos por tres preguntas, donde la primera pedía para valorar de 1 a 4 (1 = nada, 2 = un

poco, 3 = mucho y 4 = completamente), como las diversas situaciones citadas generan ansiedad en los entrenadores. Para ordenar los factores presentados, se utilizó la media aritmética de las respuestas.

La segunda pregunta es si hay otro factor generador de ansiedad además de los del cuestionario anterior. La tercera pregunta es si ellos ya pensaron en desistir de la profesión o en cambiar de categoría en la que trabajan. En el caso que la respuesta de la última pregunta sea afirmativa, el encuestado deberá explicar sus motivos.

Orden	Factores
1°	Costos financieros para mantenimiento del equipo
2°	Inseguridad en cuanto al rendimiento del equipo
3°	Participación en competiciones de gran importancia
4°	La calidad del equipo adversario
5°	Relación entre los atletas
6°	La necesidad de más tiempo para entrenamiento
7°	Frecuentes viajes y separación de los familiares

**TABLA 1.-**  
Principales factores generadores de ansiedad en entrenadores de voleibol infantil

Así, el delineamiento de este estudio fue en una configuración cuantitativa y cualitativa, y la metodología empleada es no-experimental.

**Resultados:** Entre las entrenadoras, las cuales todas trabajan con voleibol femenino, los factores que más generan ansiedad son la incertidumbre por el rendimiento de su equipo, los costos financieros para mantener el equipo, la participación en competiciones de gran importancia y la relación entre los atletas. Preguntadas sobre otros factores posibles, se citaron la salida de sus atletas para ingresar en otros equipos, la inestabilidad emocional de los atletas durante los partidos y la falta de ética y respeto entre los profesionales que trabajan en los diversos equipos de la región.

Para los entrenadores, que también trabajan con voleibol femenino, el generador de ansiedad principal es el coste financiero para el mantenimiento del equipo. Le siguen como elementos generadores de ansiedad, la incertidumbre por el rendimiento de su equi-

Entrenadores	Equipos	Desistencia de la profesión	Cambio de la categoría	Factores generadores de desistencia o cambio de categoría
Mujeres	Femeninos	10%	10%	- Pocas condiciones de trabajo - Mala remuneración económica - Problemas de relación con otros profesionales.
Varones	Femeninos	10%	10%	- Características del entrenador distintas de las características de la categoría - Desafío de entrenar equipo superior.
Varones	Masculinos	0%	0%	-----

**TABLA 2.-**  
Factores generadores de pensamientos de cambio de categoría o desistencia de la profesión

Entrenadores	Entrenadoras
Las propias características del voleibol	Las propias características del voleibol
Inseguridad en el rendimiento de su equipo	Inseguridad en el rendimiento de su equipo
Participación en competiciones de gran importancia	Participación en competiciones de gran importancia
La calidad del equipo adversario	La calidad del equipo adversario
Disciplina y puntualidad de sus atletas	Transporte de los atletas al local de juego
Relación entre los atletas	Disciplina y puntualidad de sus atletas
Inseguridad en sus decisiones	Relación entre los atletas
Necesidad de más tiempo para el entrenamiento	Relación entre entrenador y atletas
Costes financieros para mantenimiento del equipo	Inseguridad en sus decisiones
Críticas de los padres de los atletas del equipo	Necesidad de más tiempo para el entrenamiento
Frecuentes viajes y separación de los familiares	Costes financieros para mantenimiento del equipo
"Burnout" de los atletas	La "hinchada" en contra
Lesión de atletas importantes para el equipo	La "hinchada" favorable
	Críticas de los padres de los atletas del equipo
	Frecuentes viajes y separación de los familiares
	Miedo a perder el empleo (oficio)
	Perder atletas por otros equipos
	Falta de ética y respeto entre los entrenadores
	Inestabilidad emocional de los atletas

**TABLA 3.-**  
Cantidad de factores generadores de ansiedad catalogados por sexo

po, la participación en competiciones de gran importancia, la calidad del equipo adversario y la necesidad de más tiempo disponible para el entrenamiento como otros factores ansiogénicos. Estos entrenadores citaron, además, "burnout" y la lesión de los atletas importantes para el equipo durante la temporada.

Los entrenadores que trabajan con equipos masculinos citaron los frecuentes viajes y separación de los familiares, la necesidad de más tiempo para el entrenamiento, la incertidumbre por el rendimiento de su equipo, la participación en competiciones de gran importancia, la calidad del equipo adversario, la relación entre los atletas y el coste financiero para el mantenimiento del equipo, como orden de los factores que más generan ansiedad en voleibol infantil. Con respecto a otras fuentes posibles, ellos relatan el "burnout" y la lesión en atletas fundamentales para el equipo.

Considerando los entrenadores de ambos sexos y las dos categorías (masculino y femenino), los factores más percibidos son: 1. el coste financiero para mantener el equipo, 2. la inseguridad en cuanto al resultado del equipo y 3. la participación en competiciones de gran importancia (Tabla 1).

En cuanto a desistir o cambiar de categoría en el trabajo con voleibol, 20% de los entrenadores entrevistados afirman que ya pensaron en desistir por problemas de estructura de trabajo deficiente en los clubes, falta de reconocimiento y mala remuneración salarial. Otro 20% revela que pensaron en cambiar de categoría porque sus características como entrenador son más adecuadas a otras categorías, o porque les gustaría de enfrentar un nuevo desafío en una categoría superior, acompañando la continuidad de la evolución de sus atletas (Tabla 2).

**Discusión:** En un análisis general, los factores que aparecieron en este estudio como los más generadores de ansiedad son el coste financiero para mantenimiento del equipo, la inseguridad por el trabajo y resultado y la participación en competiciones de gran importancia. Es importante resaltar que estos factores se destacaron independientemente del sexo de los entrenadores o del equipo involucrado.

Los factores encontrados se identifican con los estudios de Weinberg y Gould (2001)<sup>3</sup> y de Martens (1987)<sup>1</sup>, pero sus estudios fueran realizados con entrenadores profesionales y los resultados actuales pertenecen a entrenadores infantiles.

Sin embargo, no hay diferencia significativa entre los factores presentados por los distintos sexos. El número de factores presentados por las entrenadoras es mayor del obtenido con los varones (Tabla 3). Becker

Jr. (2000)<sup>2</sup> y Weinberg y Gould (2001)<sup>3</sup> relatan que las entrenadoras son más sensibles al estrés que los varones y, también, que sus niveles de estrés y "burnout" son más acentuados. Los dos justifican tal situación porque las mujeres asumen responsabilidades adicionales relacionadas al entrenamiento y al apoyo emocional a sus atletas.

Analizando los resultados obtenidos y sabiendo que los factores generadores de ansiedad en entrenadores de voleibol infantil son semejantes en los dos sexos, tanto de equipos masculinos como femeninos, cabe una continuación de este estudio para generar una adaptación de los entrenadores o una intervención de los dirigentes en estos factores, optimizando el trabajo del profesional responsable del voleibol infantil del Estado do Rio Grande do Sul (Brasil).

#### **Bibliografía:**

1. **Martens R.** *Coaches guide to Sport Psychology*. Illinois: Ed Human Kinetics, 1987.
2. **Becker Jr B.** *Psicología Aplicada à Criança no Esporte*. Brasil: Feevale, NH, 2000.
3. **Weinberg R, Gould D.** *Fundamentos da Psicologia do Esporte e do Exercício* Brasil: Artmed Editora, 2ª Ed. Porto Alegre, 2001.
4. **Crespo M, Balaguer I.** Las relaciones entre el deportista y el entrenador. En: *Entrenamiento psicológico en el deporte*. 1994. Albatros Educación, Valencia.
5. **Williams JM.** *Psicología Aplicada al Deporte*. 1991. Madrid: Biblioteca Nueva.
6. **Venachia R, et al.** Psychosocial characteristics of olympic track na field athletes. En: *International Journal of Sport Psychology* 2000;31(1):5-23.

## **ANÁLISIS DE EMG DEL TIRANTE MUSCULADOR™ EN COMPARACIÓN CON EL DE MEDIA SENTADILLA**

### **EMG ANALYSIS OF THE MUSCLE LAB™ COMPARED WITH THAT OF HALF SQUAT**

**ME. Da Silva<sup>1</sup>, V. Núñez Álvarez<sup>1</sup>, JM. Padullés<sup>2</sup>, B. Viana Montaner<sup>3</sup>, JR. Gómez Puerto<sup>1</sup>, JL. Lancho Alonso<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Ciencias Morfuncionales del Deporte. Facultad de Medicina. Universidad de Córdoba. <sup>2</sup>INEF de Barcelona. <sup>3</sup>Centro Andaluz de Medicina del Deporte

Correspondencia: Marzo Edir Da Silva. Facultad de Medicina. Av. Menendez Pidal s/n. 14071 Córdoba. España. E-mail: fm1silva@uco.es

**Introducción:** Los medios utilizados en el entrenamiento de fuerza son de suma importancia para conseguir que éste sea lo más específico posible<sup>1</sup>. A pesar de la gran cantidad de medios disponibles en el mer-

cado (en general bastante atractivos y caros), no todos son apropiados para los objetivos que se fijan<sup>2</sup>. Recientemente en España y principalmente en Cataluña se está utilizando el denominado Tirante Musculador™, debido a los posibles beneficios que promueve y a su bajo coste de adquisición y mantenimiento. Uno de los beneficios más importantes es el bajo riesgo de lesión que presenta y la seguridad con la que permite desarrollar una mejora del sistema músculo-tendinoso.

**Objetivos:** La comparación del ejercicio de media sentadilla (1/2 squat) con el de flexo-extensión de la rodilla utilizando el Tirante Musculador™ (Figura 1) a distintas intensidades, mediante electromiografía (EMG) de superficie.

**Materiales y Métodos:** Fueron evaluados 10 sujetos del sexo masculino: edad media de  $18,5 \pm 2,20$  años, estatura media  $174 \pm 4,20$  cm. y peso  $68,83 \pm 3,56$  kg. Todos los individuos, sanos y físicamente activos, tenían una práctica deportiva (fútbol, paddle, tenis, y atletismo) con una frecuencia mínima de tres veces por semana.

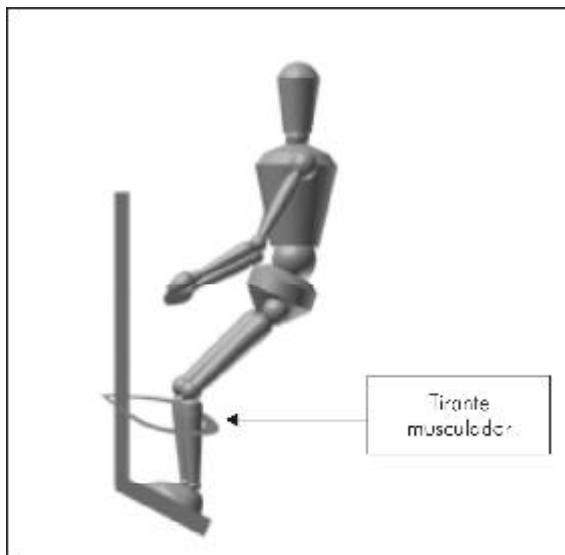


FIGURA 1.-  
Utilización del tirante musculador

Para la adaptación de los sujetos a los ejercicios de media sentadilla y flexo-extensión de la rodilla con el tirante musculador se realizó previamente un periodo de aprendizaje de entrenamiento con pesas (Tabla 1) durante dos semanas. El valor de 1 RM fue calculado tanto al comienzo de las 2 semanas de aprendizaje (pre-test) como al final (post-test). El tiempo de ejecución del movimiento en cada repetición fue 2s. (1s tanto para la fase excéntrica como para la concéntrica). Para controlar la velocidad de ejecución se utilizó un metrónomo digital.

Para el análisis electromiográfico (EMG) se eligió una velocidad submáxima durante el ejercicio para obtener una mayor fiabilidad de la señal EMG generada, que está representada por una relación proporcional entre el EMG y la carga<sup>3</sup>. La fiabilidad conseguida con esta velocidad submáxima en pruebas previas fue de 0,92.

Las señales electromiográficas del músculo vasto externo del cuádriceps femoral se recogieron con electrodos bipolares de superficie (Blue Sensor, Medico-test™). Los electrodos de superficie se colocaron en paralelo al ser ésta su orientación ideal y la distancia entre ellos se fijó en 2 cm., previa limpieza de la zona de adherencia<sup>4</sup>.

El Muscle Lab™ convierte la señal electromiográfica ampliada en una señal RMS media (root-mean-square) a través de una red de circuito integrada en el hardware con una respuesta de frecuencia de 450 KHz, siendo media constante de 100 milisegundos y un error total de  $\pm 0,5\%$ . Los cables se fijaron de manera apropiada para evitar su movimiento y la consecuente creación de artefactos. La recogida y proceso de datos se realizó utilizando el Muscle Lab™ acoplado a un PC (Intel™ P IV). El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico SPSS (V.9) y la comparación de medias se hizo con el test de Wilcoxon.

**Resultados:** Los resultados se dividen en tres bloques: periodo de aprendizaje, RMS y porcentaje de MVC. Tanto el RMS como MVC fueron analizados durante el desarrollo completo del movimiento, es decir, fase excéntrica y concéntrica juntas.

TABLA 1.-  
Descripción del periodo de aprendizaje

	Media sentadilla (Multi-power)	Flexo-extensión (Tirante musculador)
1ª Semana	10 rep (50%) de 1RM	10 rep sin carga extra
Días de entrenamiento:	08 rep (60%) de 1RM	08 rep 10 kg carga extra
Lunes, Martes, Jueves y Viernes	06 rep (70%) de 1RM	
2ª Semana	10 rep (50%) de 1RM	10 rep sin carga extra
Días de entrenamiento:	08 rep (60%) de 1RM	08 rep 10 kg carga extra
Lunes, Martes, Jueves y Viernes	06 rep (70%) de 1RM	06 rep 20 kg carga extra

Exceptuando los resultados del periodo de aprendizaje, el resto de los valores obtenidos se analizaron por pares según la siguiente manera:

- Media sentadilla con carga externa de 50% de 1RM y flexo-extensión de la rodilla con el tirante musculador sin carga extra.
- Media sentadilla con carga externa de 60% de 1RM y flexo-extensión de la rodilla con el tirante musculador con carga extra de 10 kg.
- Media sentadilla con carga externa de 70% de 1RM y flexo-extensión de la rodilla con el tirante musculador con carga extra de 20 kg.

Periodo de aprendizaje: Durante las dos semanas de entrenamiento los sujetos exhibieron un aumento del 50,31% en el valor obtenido en 1RM, siendo los valores medios obtenidos  $162,26 \pm 27,67$  kg en el pre-test y  $243,90 \pm 34,10$  kg en el post-test. La diferencia hallada fue estadísticamente significativa para un  $p < 0,05$ .

EMG rms - root mean square (Figura 2): Los valores hallados para la señal RMS del electromiograma obtenidos en la realización del ejercicio de media sentadilla fueron:  $167,30 \pm 22,59$ ;  $201,90 \pm 29,62$ ;  $232,60 \pm 34,64$  para las cargas de 50, 60 y 70% de 1RM respectivamente. Por otra parte, los resultados logrados con el tirante musculador fueron:  $164,80 \pm 36,00$ ;  $212,50 \pm 57,63$ ;  $245,30 \pm 63,27$  para las cargas de 0, 10 y 20 kg respectivamente. Los resultados serían equivalentes de la siguiente manera:

- Tirante con 0 kg de carga extra con respecto al ejercicio de media sentadilla de 50%.
- Tirante con 10 kg de carga extra con respecto al ejercicio de media sentadilla de 60%.
- Tirante con 20 kg de carga extra con respecto al ejercicio de media sentadilla de 70%.

No se encontró diferencia significativa en ninguno de los pares analizados.

EMG % - % maximal voluntary contraction (Figura 3): Los resultados obtenidos en MVC fueron:  $45,48 \pm 11,17$ ;  $55,85 \pm 16,14$  y  $63,95 \pm 15,42$  para las cargas de 50, 60 y 70% de 1RM respectivamente. Por otra parte, los resultados logrados con el tirante musculador fueron:  $44,21 \pm 8,88$ ;  $54,98 \pm 13,30$ ;  $66,02 \pm 15,43$  para las cargas de 0, 10 y 20 kg., respectivamente. Al igual que en el análisis de los resultados del RMS no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los pares analizados.

**Conclusiones:** 1. Los resultados de la EMGrms y de EMG%mvc obtenidos indican que, dadas las características de la población analizada y las condiciones en

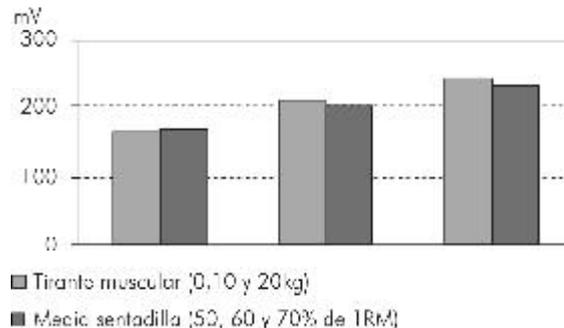


FIGURA 2.- EMGrms- Electromiografía (root mean square), vasto externo del cuádriceps

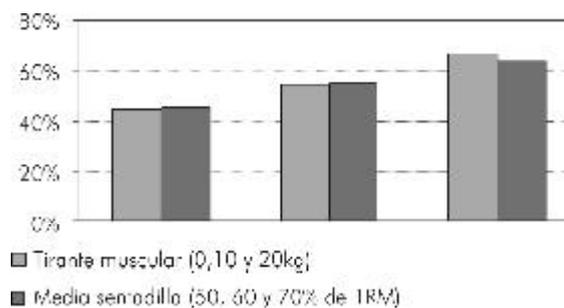


FIGURA 3.- EMG%mvc- Electromiografía (% maximal voluntary contraction), vasto externo del cuádriceps

las que se desarrolló el estudio, un ejercicio con tirante musculador sin carga extra equivale a un ejercicio de media sentadilla con una carga de 50% de 1RM, un ejercicio con tirante musculador y carga extra de 10kg equivale al ejercicio de media sentadilla con un 60% de 1 RM, y por último que un ejercicio con el tirante musculador y carga extra de 20 kg equivale al ejercicio de media sentadilla al 70% de 1 RM. 2. En consecuencia, el tirante musculador se revela como un método barato, manejable y eficaz para el desarrollo de la fuerza del músculo vasto externo del cuádriceps femoral. Sería conveniente realizar en investigaciones futuras el análisis comparativo en las fases excéntrica y concéntrica por separado al igual que la percepción subjetiva de esfuerzo.

#### Bibliografía:

1. Stiff M, Verkhoshansky YV. Supertraining. Special strength training for sporting excellence. *Sports Training*. Escondido, CA. 1996.
2. Kreighbaum E, Barthels KM. Application of biomechanics to fitness activities. En: Kreighbaum E, Barthels KM. *Biomechanics: a qualitative approach for studying human movement*. Boston: Allyn and Bacon, 1996.
3. Häkkinen K, Komi PV, Kauhanen H. Scientific evaluation of specific loading of the knee extensors with variable resistance, isokinetic and barbell exercises. *Med Sport Sci* 1997;26:224-37.
4. Weir JP, Mahoney KP, Haan KG, Davis A. Influence of electrode orientation on electromyographic fatigue indices on the vastus lateralis. *JEP online* 1999;2(3):15-22.

## EL SUPLEMENTO DEL BICARBONATO DE SODIO EN EL EJERCICIO INTENSO DE CORTA DURACIÓN

### BICARBONATE OF SODA SUPPLEMENT IN SHORT TERM INTENSIVE EXERCISE

ME. Milano, LA. Lancho, B. Becker Junior, D. Tatizana, J. Eckert

Departamento de Ciencias Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Córdoba (España)

Correspondencia: Marisa Milano.

E-mail: marisam@pro.via-rs.com.br

**Introducción:** La administración del bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) demuestra causar alcalosis metabólica<sup>1</sup> por el incremento de la capacidad del tamponamiento del cuerpo<sup>2</sup> y, como consecuencia, retardar el inicio de la fatiga. Así, una mayor cantidad de bicarbonato de sodio (BS) puede ser descrito como un mecanismo potencial de elevación de la función contráctil<sup>3</sup>, pues con la capacidad de cambio y habilidad de remoción aumentadas es posible la continuación, por un período más largo, de un ejercicio de alta intensidad<sup>4</sup>.

Resultados conflictantes han demostrado la influencia del BS en la performance humana.

Ya fueron presentados resultados positivos en la mejora de la tensión<sup>3</sup>, de la performance<sup>5,6</sup> y en la reducción del estrés metabólico<sup>5</sup>. Algunos autores recomiendan BS para mejorar el sprint performance<sup>7,8</sup> así como su uso crónico (6 días) para mejorar el trabajo de alta intensidad<sup>6</sup>. Otros estudios informan que las dietas básicas(alkalinas) mejoran la performance anaerobia<sup>9</sup> y que existen fuertes relaciones entre equilibrio ácido-básico y percepción subjetiva del esfuerzo<sup>10</sup>.

De otra manera, algunos autores demuestran que, a pesar de haber identificado picos más elevados de lactato sanguíneo con la utilización de BS<sup>11,12</sup>, no fue encontrada mejora en la performance (sprinting time) en ejercicios de corta duración (30-40 s)<sup>11</sup>, tampoco la duración del ejercicio se alteró después de la ingestión de BS durante un ejercicio máximo<sup>1</sup>.

Con algunos estudios presentando resultados tales como ventilación pulmonar disminuída durante ejercicio máximo con infusión intravenosa continúa de BS<sup>2</sup> y aumento de la frecuencia de los efectos colaterales con el dosaje<sup>12</sup>, tenemos diversos ejemplos de la importancia en profundarse en investigaciones que relacionem BS y ejercicio.

**Objetivo:** Investigar la respuesta de la frecuencia cardíaca (FC), número de ascensiones (NA) y motivo de

la interrupción del test (MI) en ejercicio intenso de corta duración después de la ingestión de bicarbonato de sodio (BS).

**Metodología:** Participaron 06 varones con edad entre 18-36 años, practicantes de cárate, sin restricciones de salud.

El test control (TC) fué sentarse 3 minutos, acender siempre con la misma pierna un peldaño (= 30 cm) hasta su límite máximo y responder a las preguntas: + Porqué has parado? + Qué has sentido? En el test placebo (TP) solo tomó un vaso de zumo artificial de naranja sin azúcar 15 minutos antes del test. En el tercer test (TB) pasó lo mismo, pero la dosis de zumo contenía de 0,2 gramos de bicarbonato de sodio por Kg de peso corporal. Hubo un intervalo mínimo de 1 día entre los tests.

El monitor de la frecuencia cardíaca aferió la respuesta de la FC en 3 minutos antes y durante (respuesta a cada 30 s) el test. El número de ascensiones (NA) fué registrado por un pedómetro.

**Resultados:** Los resultados están presentados en la tabla abajo. Los valores de la frecuencia cardíaca de los tests TC (test control), TP (test placebo) y TB (test bicarbonato) refiérese a los últimos 30 s de ejercicio. El FC% refiérese a la proporción de la FC alcanzada en los últimos 30 segundos en relación al máximo previsto. El tiempo (Ts) refiérese al tiempo de ejecución del ejercicio. El número de ascensiones refiérese al número total de toques del pié en el suelo y en el peldaño.

La diferencia entre las series fueran evaluadas por el test t para datos pareados con nivel de significación de 0,05.

Las medias de las respuestas en NA en el control fué de  $200,83 \pm 57,894$  (ep= 23,635), en el placebo fué de  $216,83 \pm 76,724$  (ep= 31,322) y con bicarbonato fué de  $241,50 \pm 98,500$  (ep= 40,213). A pesar del NA haber aumentado en todos los sujetos, su resultado no fue significativo.

El FC% en el grupo control presentó una media de  $86,383 \pm 4,9264$  (ep= 2,0112); en el placebo la media fué de  $86,600 \pm 6,1410$  (ep= 2,5071) y con bicarbonato la media fué de  $87,650 \pm 5,8858$  (ep= 2,4029), no representando alteraciones significativas. El MI fué dolor en el muslo para 100% de los individuos

**Discusión y conclusiones:** Conocemos que el PH es afectado significativamente por la cantidad de BS<sup>13</sup> y que una dosis óptima de BS también es fuertemente dependiente del tipo de ejercicio<sup>12</sup>.

Algunos autores proponen que el mecanismo de la mejora en la tensión muscular es mediado por la

alkalosis metabólica<sup>3</sup>, por una mejor capacidad de tamponamiento y una concentración mayor de potasio intracelular<sup>9</sup>.

Nuestros resultados no encontraron respuestas significativas. En otras investigaciones donde fue utilizado BS 1 hora antes del ejercicio intenso, el componente lento del VO<sub>2</sub> no fue atenuado significativamente<sup>14</sup> y con BS 2h antes, tampoco fue encontrada mejora en el tiempo de performance o efectos en el metabolismo muscular<sup>15</sup>.

Los posibles efectos ergojénicos del suplemento de BS todavía carecen de definiciones cuanto al tipo de ejercicio, dosis, tiempo, frecuencia y interacciones que puedan interferir en las respuestas fisiológicas durante el ejercicio.

#### Bibliografía:

1. Schuback K, Essen-Gustavsson B, Persson SG. Effect of sodium bicarbonate administration on metabolic responses to maximal exercise. *Equine Vet J Suppl* 2002 Sep;(34):539-44.
2. Nielsen HB, Bredmose PP, Stromstad M, Volianitis S, Quistorff B, Secher NH. Bicarbonate attenuates arterial desaturation during maximal exercise in humans. *J Appl Physiol* 2002 Aug;93(2):724-31.
3. Roberts PA, Loxham SJ, Poucher SM, Constantin-Teodosiu D, Greenhaff PL. Bicarbonate-induced alkalosis augments cellular acetyl group availability and isometric force during the rest-to-work transition in canine skeletal muscle. *Exp Physiol* 2002 Jul;87(4):489-98.
4. Messonier L, Freund H, Denis C, Dormois D, Dufour A-B, Lacour J-R. Time to exhaustion at VO<sub>2</sub>max is related to the lactate exchange and removal abilities. *Int J Sports Med* 2002;23:433-8.
5. Forbes SC, Raymer GH, Kowalchuk JM, Marsh GD. Metabolic effects of induced alkalosis during moderate and heavy exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(5)Suppl (507):S92.
6. McNaughton L, Thompson D. Acute versus chronic sodium bicarbonate ingestion and anaerobic work and power output. *J Sports Med Phys Fitness* 2001 Dec;41(4): 456-62.
7. Price M, Moss P, Rance S. Effects of sodium bicarbonate ingestion on prolonged intermittent exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2003 Aug;35(8):1303-8.
8. Shearman JP, Van Montfoort MCE, Van Dieren L, Hopkins WG. Effects of ingestion of sodium bicarbonate, citrate, lactate, and chloride on sprint performance. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(5)Suppl(1493):S269.
9. Schmidt W, Schilhab N, Prommer N. Base-enriched nutrition improves anaerobic performance. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(5)Suppl. (560):S101.
10. Swank AM, Robertson RJ. Effect of induced alkalosis on perception of exertion during exercise recovery. *J Strength Cond Res* 2002 Nov;16(4):491-9.
11. Ibanez J, Pullinen T, Gorostiaga E, Postigo A, Mero A. Blood lactate and ammonia in short-term anaerobic work following induced alkalosis. *J Sports Med Phys Fitness* 1995;35:187-93.
12. Triplett-McBride T, Bowman AS, Pein RL, Foster CC. Effects of different dosages of sodium bicarbonate on swimming performance. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(5)Suppl(1494):S270.
13. Cavaliere F, Pennisi MA, La Mura F, Proietti R. Changes in acid-base equilibrium and CO<sub>2</sub> output induced by bicarbonate infusion. *Min Anes* 2000 Sep;66(9):627-33.
14. Santalla A, Perez M, Montilla M, Vicente L, Davison R, Earnest C, Luci A. Sodium bicarbonate ingestion does not alter the slow component of oxygen uptake kinetics in professional cyclists. *J Sports Sci* 2003 Jan;21(1):39-47.
15. Stephens TJ, McKenna MJ, Canny BJ, Snow RJ, McConell GK. Effect of sodium bicarbonate on muscle metabolism during intense endurance cycling. *Med Sci Sports Exerc* 2002 Apr;34(4):614-21.

## UNA COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA DEL TABAQUISMO ENTRE ALUMNOS UNIVERSITARIOS PRACTICANTES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SEDENTARIOS

### COMPARISON OF THE PREVALENCE OF SMOKING BETWEEN SEDENTARY UNIVERSITY STUDENTS AND THOSE PRACTICING PHYSICAL ACTIVITY

L. Zugno Filippini, W. Paloschi Spiandorello  
Departamento de Psicología y Departamento de Clínica Quirúrgica del Curso de Medicina de la Universidad de Caxias do Sul, Agrale S.A.

Correspondencia: L. Zugno Filippini. Rua Francisco Getúlio Vargas 1130. Bairro Petropolis, CEP- 95070-560 Caxias do Sul - RS

**Introducción:** La actividad física es un factor conocido preventivo de enfermedades y la falta de ejercicio es un factor importante para la aparición de síntomas de ansiedad y depresión<sup>1</sup>. El tabaquismo, a su vez, es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades. Se espera que las personas que se preocupan con la salud se ejerciten, se alimenten, beban moderadamente y no fumen.

Conocer la relación entre el tabaquismo y la actividad física y su frecuencia<sup>2</sup> entre los estudiantes de la UCS, puede mostrar la magnitud del cuidado de la salud, el desconocimiento de los males del cigarro o el descrédito de las consecuencias de fumar entre los estudiantes universitarios.

**Objetivos:** Primario: relacionar la actividad física y el sedentarismo con el tabaquismo entre estudiantes de la UCS, estratificando por el sexo. Secundario: verificar la asociación entre tabaquismo y actividad física en los estudiantes del curso de educación física com-

parándolos a los alumnos de los demás cursos de la Universidad de Caxias do Sul.

**Metodología:** Delineamiento: Estudio transversal, con muestra aleatoria de estudiantes de la UCS.

Definiciones: Actividad física: cualquier actividad física realizada semanal y regularmente en lo relacionado con las actividades laborales. Sedentarismo: la no realización de actividad física o actividad física inferior a una vez por semana. Frecuencia: número medio de veces que los ejercicios son realizados semanalmente. Tabaquismo: los que fuman por lo menos un cigarrillo por día y regularmente. Tabaquismo esporádico: los que fuman regularmente en ocasiones especiales.

Análisis estadístico: El tamaño de la muestra calculado para representar los 33.000 alumnos de la Universidad de Caxias do Sul, RS, Brasil, con precisión de 1% y con error alfa de 0,05 fue de 3000 alumnos.

La prueba chi-cuadrado de Pearson fue utilizada en el análisis de asociación del tabaquismo con el sedentarismo o actividad física. La prueba Anova fue utilizada para los cálculos de los números de veces que los alumnos realizan ejercicios y tabaquismo.

**Resultados:** Fueron aplicados 3045 cuestionarios. De estos cuestionarios, 199 (6,5%) no respondieron sobre el sexo. Por lo tanto, de 2.846 respuestas, 1.145 (40,2%) eran de sexo masculino y 1.701 (59,8%) de sexo femenino. La edad media de los estudiantes fue 24,4 años (DP 6,82 años). De los 3.045 alumnos, 1.467 (40,2%) eran sedentarios y 1.577 (51,8%) hacían ejercicios físicos.

Fueron identificados 317 (10,4%) alumnos fumadores regulares y 173 (5,7%) fumadores esporádicos. Considerando la suma de ambos podríamos tener 490 (16,1%) fumadores. De los 317 fumadores regulares, 146 (9,4%) realizan actividad física y 171 (11,4%) son sedentarios,  $p = 0,076$ . Los mismos cálculos realizados para los fumadores esporádicos,  $p = 0,657$ , y fumadores regulares y esporádicos,  $p = 0,079$ , también mostraron no tener relaciones estadísticas significativas.

Número de veces por semana	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulativo
1	409	25,9	25,9
2	516	32,7	58,7
3	357	22,6	81,3
4	101	6,4	87,7
5	118	7,5	95,2
6	30	1,9	97,1
7	46	2,9	100,0
<b>Total</b>	<b>1577</b>	<b>100,0</b>	

TABLA 1.-  
Frecuencia de actividad física

La frecuencia de las actividades físicas, medida por el número de veces semanales que eran realizadas, es mostrada en la Tabla 1. La comparación del tabaquista regular y actividad física no mostró diferencia estadística significativa,  $p = 0,936$ . La relación de los sexos y del número de veces que realizan actividad física y fuman, conforme muestra la Tabla 2, tampoco fueron significativas, obteniendo  $p = 0,128$  para el sexo masculino y 0,839 para el sexo femenino.

Respondieron al cuestionario 137 alumnos del curso de educación física. La Tabla 3 muestra la frecuencia de tabaquismo entre esos alumnos. De los 26 cursos existentes, Educación física fue el curso con menor proporción de tabaquistas.

De los 134 alumnos del curso de educación física que respondieron el cuestionario, 3 (2,2%) eran fumadores. De los 1304 alumnos restantes de la universidad, 146 (10,1%) eran fumadores. La comparación entre ambos mostró significación estadística,  $p = 0,004$ , distinguiendo los estudiantes de Educación física como menos tabaquistas (Tabla 4).

Entre los 1.467 sedentarios, fueron computados 1.361 casos (106 pérdidas o 7,22%). De estos, 395 eran del sexo masculino, siendo que 55 (13,9%) eran fumadores; 966 eran del sexo femenino, siendo que 104 (10,8%) eran fumadores,  $p = 0,10$ . Entre los que fuman regularmente no hubo diferencia estadística significativa de sexos.

**Discusión:** El cigarrillo afecta la función pulmonar después de algunos años de consumo. Los jóvenes, en general, poseen funciones pulmonares plenas y no sienten pequeñas diferencias. Ni siquiera aquellos que practican deportes diariamente, contrastando con los que lo practican solamente una vez por semana. Los jóvenes fumadores todavía no desarrollaron lesiones pulmonares o vasculares irreversibles, por el poco tiempo de tabaquismo, y las lesiones iniciales producidas por el cigarrillo acostumbran revertir totalmente o próximo al total. De esa forma, fumar parece tener consecuencias inmediatas imperceptibles que poco afecta la práctica de los deportes. La incapacidad respiratoria y las promesas de enfermedades futuras parecen no ser argumentos suficientes para que el joven asocie la práctica de deporte con el no fumar. Excepto en los estudiantes de educación física que fuman solamente 2,2% comparado con los otros estudiantes (10,1%)  $p = 0,004$ . Es posible que en los alumnos de educación física, cuya práctica deportiva exige mayor desempeño físico, la exigencia de las funciones orgánicas sea enfrentada de maneras diferentes. En general, es posible que con el paso de la edad y con tiempo prolongado de tabaquismo haya

Sexo	Número/semana	Fumante regular		Total
		No fumante	Fumante	
Masculino	1	194 (89,0%)	24 (11,0%)	218
	2	211 (92,1%)	18 (7,9%)	229
	3	124 (88,6%)	16 (11,4%)	140
	4	53 (88,3%)	7 (11,7%)	60
	5	57 (100%)		57
	6	15 (83,3%)	3 (16,7%)	18
	7	24 (85,7%)	4 (14,3%)	28
	<b>Total</b>		<b>678 (90,4%)</b>	<b>72 (9,6%)</b>
Femenino	1	159 (93,0%)	12 (7,0%)	171
	2	224 (89,2%)	27 (10,8%)	251
	3	181 (90,5%)	19 (9,5%)	200
	4	32 (91,4%)	3 (8,6%)	35
	5	46 (86,8%)	7 (13,2%)	53
	6	7 (87,5%)	1 (12,5%)	8
	7	14 (87,5%)	2 (12,5%)	16
	<b>Total</b>		<b>663 (90,3%)</b>	<b>71 (9,7%)</b>

**TABLA 2.-**  
Relación sexo, número de veces de actividad física semanal y fumadores

cambios en el cuadro actual. Como no produce lesiones inmediatas, da la oportunidad para que los jóvenes abandonen el vicio antes que comiencen las enfermedades producidas por el cigarro. A pesar de esto, muchos no abandonan el vicio en tiempo hábil por la incapacidad de dejar de consumir cigarros, responsabilizado por el vicio producido por la nicotina.

**Conclusión:** Sedentarismo, actividad física y tabaquismo no se relacionaron estadísticamente entre los alumnos de la UCS, incluso cuando fue cuantificado en frecuencia semanal de realización. La edad promedio de los alumnos fue 24,4 años (DP 6,82 años). Tampoco hubo diferencia estadística significativa de tabaquismo entre hombres y mujeres que practican actividad física. Los estudiantes del curso de educación física fuman en promedio menos cigarros que los estudiantes de los demás cursos de la Universidad de Caxias do Sul.

#### Tabaquismo

Esporádico	3/137 (2,18% IC 0,56-6,75)
Regular	3/137 (2,18% IC 0,56-6,75)
Ambos	6/137 (4,30% IC 1,79-9,70)

**TABLA 3.-**  
Tabaquismo entre estudiantes del curso de educación física

	No fumante	Fumante	Total
Otros cursos	1.304 (89,9%)	146 (10,1%)	1.450
Educación física	134 (97,8%)	3 (2,2%)	137

**TABLA 4.-**  
Comparación entre alumnos de educación física con el restante de los alumnos de la UCS que hacen actividad física

#### Bibliografía:

1. Doyne EJ, Chambless DL, Beuttler LE. Aerobic Exercise as a Treatment of Behavior for Depression in Women. *Behavior Therapy* 1983;14:434-40.
2. Becker Jr B. Exercício & esporte. Efeitos sobre a área emocional. En: Manual de Psicologia do Esporte e Exercício. Benno Becker Junior 2000;1º ed 62-110.