



Revista Cubana de Medicina del Deporte v5n1 Enero-Abril 2010

ARTÍCULOS ORIGINALES

Aplicación de un programa de electroestimulación dinámica en esgrimistas de la preselección nacional juvenil.

Application of a dynamic electrostimulation program in fencers of the National Juvenile Preselection

Dr. Lázaro H. Ramos O'Farrill ¹

Dra. Evelina Almenares Pujadas ²

¹ Especialista de 1er Grado en Medicina Física y Rehabilitación. Master en Control Biomédico del Entrenamiento Deportivo

² Especialista de 2do Grado en Medicina del Deporte. Máster en Control Biomédico del Entrenamiento Deportivo
maria.almenares@inder.gob.cu

RESUMEN

Se realizó un estudio experimental, en el que se describe el comportamiento de las variables halladas en las pruebas de Ergosalto, Saltabilidad y área de corte transversal, antes y después de la aplicación de un programa de electroestimulación dinámica para miembros inferiores, en deportistas de ambos sexos de la preselección nacional juvenil de esgrima. La muestra estuvo integrada por 15 deportistas. A cada uno se le solicitó la realización de tres saltos de cada modalidad y de ellos se tomó el mejor valor. Se midió el área de sección transversal del muslo, tomando en cuenta la circunferencia, media e inferior y los pliegues asociados, las mediciones se realizaron antes del comienzo de la aplicación del programa y al final de la 3 y 6 semanas. El objetivo era determinar el efecto de la aplicación de un

programa de electroestimulación asociado a ejercicios resistidos, sobre las variables señaladas en miembros inferiores y verificar si el método seleccionado y su forma de aplicación provocan cambios en las mismas. Se concluyó que el programa aplicado, demostró ser un proceder eficaz para el incremento de la potencia de los miembros inferiores en los esgrimistas y que los resultados obtenidos sugieren que las pruebas de Saltabilidad y ergosalto son herramientas adecuadas para evaluar el efecto de un programa de electroestimulación dinámica.

Palabras claves: Ergosalto, electroestimulación, esgrima, Saltabilidad

ABSTRACT

An experimental study was realized, which describes the variables behaviour founded in Ergo jump, Saltability's tests and crosscut area, before and after the application of a dynamic electrostimulation program for inferior members, in sportsmen of both sexes of the National Juvenile Preselection of fencing. The sample was integrated for 15 sportsmen. Each one realized three jumps into each show-jumping and was took the best value. Thigh cross-sectional area was measure taking in account half and inferior circumference and associated pleats, measurements took before the beginning of the application of program and at the end of the 3th and 6th weeks. The objective was to determine the effect of the application of an electrostimulation program correlated to resisted exercises, on variables indicated in inferior members and verifying if the method selected and its application way provoke changes on the subjects. It study concluded that the program applied proved to be an efficacious action for the increment of the potency of inferior members of fencers and that obtained results suggest that Ergo-jump and Saltability's tests are adequate tools to evaluate the effect of a dynamic electrostimulation program.

Keywords: Ergo-jump, Electroestimulation, Fencing, Saltability

INTRODUCCIÓN

La esgrima es un deporte de combate en el que se enfrentan dos contrincantes que deben intentar tocarse con un arma blanca, en función de la cual se diferencian tres modalidades: Sable, Espada y Florete (1)

Su definición es " arte de defensa y ataque con una espada, florete o un arma similar ". Es un deporte de entretenimiento y competición, pero sigue las reglas y técnicas que se desarrollaron en su origen. (2)

En la esgrima al igual que en los deporte de combates se encuentran demandas energéticas, dependientes de las elevadas intensidades de trabajo que tienen lugar durante el entrenamiento y la competencia. Se ha demostrado en la practica que además del nivel técnico y táctico requerido para el éxito de este deporte, la preparación física, puede desempeñar un rol decisivo en muchas ocasiones y siempre es un valioso sustento de las acciones técnicas (2)

La ejecución de las mismas, requieren del uso de la potencia de los miembros inferiores, durante las acciones de ataque y defensa, además de una gran fuerza reactiva durante la ejecución de dichas acciones.

Esta fuerza reactiva que posee características especiales, se entrena mediante ejercicios de resistencia en determinados grupos y cadenas musculares, donde juegan un papel importante los extensores, por lo que tanto el debilitamiento como el fortalecimiento de los mismos, tiene mucho que ver en la consecución positiva de dichas acciones.

En el campo del deporte se hace necesario conocer que influencia tiene la estructura en el desempeño y como influye en el rendimiento del deportista, por lo que el

estudio del cuerpo humano en sus diferentes partes y su composición corporal nos permiten el análisis de diferentes variables cineantropométricas, las cuales a través de las medidas de sus pliegues, circunferencias, áreas etc., nos ofrece una visión del comportamiento del entrenamiento. Basado en estas consideraciones y debido a las circunstancias de que en los últimos tiempos, se ha venido observando la ocurrencia de diversas lesiones a nivel de la cadena de movimiento de los miembros inferiores, en un grupo de atletas de las diferentes armas, todo al parecer relacionado con un inadecuado desarrollo de la fuerza de los músculos extensores, aparentemente no trabajados de manera suficiente durante las sesiones de ejercicios dirigidos a ese fin, se hizo necesario la introducción de un programa el cual además de permitir que se corrija el desbalance entre agonista y antagonistas, contribuyan a un adecuado desarrollo en la fuerza y la potencia de los grupos musculares trabajados.

Dentro de los programas utilizados actualmente y que tienen la intención de lograr el fortalecimiento muscular que se persigue, se encuentra la electroestimulación neuromuscular, la cual está siendo combinada en el área del deporte de manera diferente con iguales propósitos.

Cuando esta electroestimulación neuromuscular, se realiza bajo la acción de un movimiento resistido del grupo muscular a trabajar en cuestión, al reclutamiento de unidades motoras generadas por el estímulo eléctrico se suman las provocadas por la acción resistida del movimiento, obteniéndose como componente una mayor fuerza muscular y por consiguiente una mayor potencia en la acción ejecutada, esto ha dado en llamarse electroestimulación dinámica de un grupo muscular.

La presente investigación tiene como intención introducir la aplicación de un programa de electroestimulación dinámica y verificar si existen mejorías en cuanto a la fuerza y la potencia en miembros inferiores como expresión de la aplicación de el mismo, en un grupo de deportistas de esgrima durante su preparación. La misma ofrece

también la ventaja de poder conocer si es posible desarrollar algunas capacidades como las ya mencionadas desde un contexto mucho más estrecho y que no requiera de grandes gimnasios ni terrenos para su desenvolvimiento en un periodo corto de tiempo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, prospectivo, longitudinal de Panel en el que se describe el comportamiento de las variables en las pruebas de Ergosalto, Saltabilidad y área de corte transversal, antes y después de la aplicación de un programa de electroestimulación dinámica para miembros inferiores, en deportistas de ambos sexos de la preselección nacional juvenil de esgrima.

El universo es la Preselección Nacional de Esgrima y la muestra se encuentra integrada por 15 deportistas: 8 de florete, 5 de espada y 2 de sable. De ellos, 7 pertenecen al sexo masculino y 8 son del sexo femenino.

Se toma una submuestra de 8 casos a los que se le aplicaron EENM por el análisis de los datos

Las variables consideradas en el estudio fueron la Fuerza y la Potencia a través de las Pruebas de Saltabilidad y Ergosalto de Bosco (3), utilizando una plataforma con potenciómetro que permite medir el tiempo de vuelo con un electro cronómetro digital acoplado a ella en el cual se valora la potencia muscular promedio a través de saltos verticales sin impulso. También se evalúa un grupo de indicadores antropométricos cuyo comportamiento se supone relacionado con el efecto del trabajo de fuerza de los miembros inferiores.

Las variables neuromusculares estudiadas fueron:

1. SDPC (Salto desde posición de cuclillas).
2. SSAB (Salto sin ayuda de los brazos o con contramovimiento).
3. SCAB (Salto con ayuda de los brazos).
4. SCPD (Salto con pierna de despegue)
5. SCPCD (Salto con pierna contraria a la de despegue).
6. Ergosaltos (ssab continuos por 30 segundos)

Fueron analizadas las variables e indicadores cineantropométricos siguientes:

1. CMA (circunferencia del muslo anterior)
2. CMM(circunferencia del media del muslo)
3. PMM (Pliegue del muslo anterior)
4. PMM(Pliegue del muslo medio)
5. AMM (Área del muslo medio)
6. AMA (Área del muslo anterior)

A todos los implicados en el estudio se le realizaron mediciones antes del comienzo de la aplicación del programa y al final de la semana 3 y 6 después de iniciado el programa de electroestimulación, siendo importante señalar que se estimularon solamente hasta la sexta semana.

Las pruebas de Ergosalto y Saltabilidad se realizaron en el Departamento de Neuromuscular de dicha institución, por personal calificado que labora en dicha área. Las mediciones antropométricas se llevaron a cabo en el Departamento de Desarrollo Físico del Instituto de Medicina del Deporte, por personal igualmente calificado.

Se utilizó para la aplicación de la electroestimulación neuromuscular de los segmentos a estudiar, un equipo electro estimulador Comby de la firma Biomax (4) para lo que se seleccionó el programa Muscle No 22, diseñado fundamentalmente para el fortalecimiento muscular en personas entrenadas o personas que practican sistemáticamente ejercicios. La aplicación del programa se llevó a cabo por un fisioterapeuta, bajo la supervisión de un

Especialista en Medicina Física y Rehabilitación y un especialista en Medicina del Deporte

El procesamiento de los datos se realizó a través de estadística descriptiva, aplicación del Test de Wilcoxon para determinar el nivel de significación de las diferencias entre grupo sometidos al estímulos y los controles, así como entre la primera evaluación con la tercera y la sexta por separado. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, para determinar la asociación entre las variables neuromusculares y área de corte.

Se trabajó en todo momento con un nivel de confianza de un 95 %. Se utilizó un paquete estadístico SPSS 11.5 para Windows. Se presentan los resultados en tablas y gráficos.

RESULTADOS

Los esgrimistas incluidos en el estudio se analizan por especialidades, armas sexos y momentos de realización de la prueba. Cada uno de estos análisis se realiza por separado, teniendo en cuenta las diferencias que existen, para los grupos establecidos de acuerdo a cada una de estas clasificaciones. Estas diferencias afectan, tanto a las evaluaciones neuromusculares como a las mediciones cineantropométricas consideradas en el estudio. (5)

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para las variables neuromusculares, según semana de medición y sexo. De forma general se denota en los valores de los saltos y la potencia, una tendencia al incremento en relación con la semana anterior al inicio de la electroestimulación. En la mayoría de los casos está presente a partir de la tercera semana del comienzo de la intervención y continúa aún en la sexta, lo cual indica una mejoría en la fuerza explosiva y que esta posiblemente podía haber sido mayor de mantenerse la estimulación por un tiempo mas prolongado.

En la Tabla No 2 se exponen los valores de las variables cineantropométricas según semana de medición y sexo. Aunque no se encuentran diferencias significativas para

cada una de ellas, se hace evidente en las mediciones que las circunferencias, tienden a aumentar en tanto que los pliegues cutáneos muestran una tendencia a decrecer a lo largo del estudio, tanto en el sexo masculino como en el femenino, lo que da un mayor significado al incremento de las circunferencias.

El resultado de las variables en la Tabla No 5, donde se refleja lo ocurrido con la fuerza explosiva en los integrantes de los grupos de experimento y de control comparando los valores de las diferentes mediciones, muestran diferencias altamente significativas ($p \leq 0,01$) en relación con los valores previos a la EENM, dinámica.

La Tabla No 6 muestra los resultados obtenidos en la muestra para las variables cineantropométricas según grupo de experimento o control comparando las semanas de experimento con la anterior y donde se observa, que en el grupo de sujeto ambas circunferencias aumentan significativamente, sobre todo al final de las tres primeras semanas de estimulación.

Al comparar los resultados de las variables estudiadas en relación con la potencia en la pierna de despegue y la contraria a esta en el grupo experimental, se observa una mejoría significativa, que se corresponde con la que se ha venido señalando en los análisis anteriormente realizados. (Grafico 8)

En la tabla 7 se presentan los valores de las áreas de corte transversal en la que en los sujetos han tenido lugar cambios significativos, tanto en la tercera como en la sexta semana.

Por otro lado, el área de muslo medio muestra una asociación altamente significativa con la altura de los saltos que indican de forma más directa la potencialidad explosiva de los miembros inferiores. Esto se ha interpretado como una consecuencia de la elevada representación de la masa muscular a este nivel

DISCUSIÓN

La expresión de este tipo de fuerza (según lo observado en la tabla no 1) coincide desde el punto de vista fisiológico con la potencia máxima desarrollada por los músculos extensores de las piernas (6)(7), por lo que a partir de estos hallazgos se puede plantear que esta capacidad ha tenido una evolución satisfactoria en el grupo objeto de estudio.

Los valores superiores de los hombres observados en ambos momentos coinciden con lo planteado para esta capacidad, a partir de que estos tienen mayores volúmenes de masa muscular absoluta por la influencia de los factores como el sexual. Esta característica establece la diferencia, por disponerse mayor cantidad de fibras a contraerse, lo que afecta tanto los valores iniciales, como la respuesta a la EENM activa.

Este comportamiento, pudiera estar sustentado también en el hecho de un mayor reclutamiento espacial a través del cual se controla la tensión muscular, mediante la activación de un cierto número de unidades motoras y la modificación de la frecuencia de su activación. Esto va a permitir que de ese modo, se incorporen un mayor número de fibras a la contracción muscular y en consecuencia se incremente la fuerza, bajo la acción de la electroestimulación dinámica. Por otro lado, la sincronización de unidades motoras actúa como otro factor a potenciar el efecto de estos mecanismos (8)

La mayor significación encontrada en el incremento de los saltos con una sola pierna observada en las deportistas del sexo femenino, puede ser una consecuencia directa de características posturales relacionadas con la diferenciación sexual, más que por el entrenamiento o la electroestimulación. Esto no ha sido objetivo de este estudio, pero por el interés que pudiera tener para una mejor identificación de las características de la potencia de los miembros inferiores de los esgrimistas, bien pudiera constituir en un futuro un aspecto a discernir.

En cuanto a lo observado en la tabla No 2 , se hace evidente que las mediciones tienden a aumentar , tal vez la utilización de este método activo , pudiera estar determinando tal incremento , a diferencia de lo observado por Ledesma (9) , la cual en el estudio realizado no encontró incremento en la masa muscular de los atletas ,estudiados ,al utilizar para ello un método pasivo.

El incremento no tan marcado en la Fuerza Explosiva en armas como la Espada y el Sable y no así en el Florete, al observar la Tabla No 3 , pudiera estar influenciado por el tamaño de la muestra más reducido en las dos primeras en, relación con la ultima arma. No obstante, en las características del desempeño de estas dos armas, existen algunas diferencias que pudieran determinar que el comportamiento de estas variables no sea el mismo para las tres.

En los saltos con contra movimientos (SSAB y SCAB) el componente elástico, la coordinación y la sincronización, juegan un gran papel en la realización de los mismos y en estos ocurren cambios más significativos a partir de la tercera semana. (Tabla 3). Esto pudiera explicarse sobre la base del criterio de considerar que con la aplicación conjunta de la electroestimulación y el ejercicio isotónico simultaneo, se pueda lograr una mayor actividad eléctrica del músculo, debido a una activación neural mayor, dada por los cambios que tienen lugar en el primer factor. Este razonamiento es válido también para la interpretación de lo que ocurre con la PANA.

Lo encontrado con respecto a las variables cineantropométricas, guarda cierta similitud con los hallazgos de otros autores (Chávez et al 2005), cuyo trabajo demuestra la eficacia y el valor que tiene el sumar esfuerzo en función de lograr disminuir el pliegue de grasa localizada y el perímetro de la cintura cuando se suma la EENM al entrenamiento cardiovascular (10). La conclusión de dicho trabajo plantea que aplicar EENM simultáneamente con un programa que aumente el riego

sanguíneo, tiene potencialidades para alterar con significado biológico los niveles de adiposidad subcutánea.

Se observa una contribución importante en relación con el componente elástico ($p \leq 0,05$) en las mediciones efectuadas después de la EENM, lo que contradice lo planteado por Cometti (35) "la electroestimulación, produce una disminución de la elasticidad en un primer termino por lo que habría que hacer un trabajo de transferencia con multisaltos ", o lo asegurado por Maffioletti (37) el cual plantea que "a medida que los saltos tienen un mayor componente elástico su ejecución se ve más perjudicada con un programa de EENM ". Pensamos que tal vez esto pudiera ser válido para un músculo que se trabaja en posición de acortamiento isométrico, donde quizás el elemento contráctil ocupa un papel más preponderante en relación con los componentes elásticos que intervienen en la actividad, pero en el caso que nos ocupa ambos elementos tienen una participación muy activa en la ejecución del movimiento

Al analizar el aspecto coordinativo, se denota un incremento significativo tanto en el grupo experimental como en el control, esto pudiera estar influenciado por el entrenamiento, pero si se estudian estos por separado, se puede notar que las diferencias son mayores en el grupo de experimento. Se revela además que el aumento de coordinación intramuscular que representa la EENM es tan grande que utilizada conjuntamente con un entrenamiento convencional llega a proporcionar ventajas incluso intermusculares, como revelan ciertas investigaciones (11)

Al comparar los resultados de las variables estudiadas en relación con la potencia en la pierna de despegue y la contraria a esta en el grupo experimental, se observa una mejoría significativa, que se corresponde con la que se ha venido señalando en los análisis anteriormente realizados. (Tabla 5) El desarrollo de la fuerza en la pierna contraria a la de despegue, pudiera estar influenciada también por el efecto cruzado (reflejo de extensión cruzado que se observa en el lado contralateral en individuos que son

estimulados bajo la acción de una fuerza, en un miembro remoto, como expresión de los mecanismos reflejos del Sistema Nervioso Periférico (12).

Al reflejar los resultados obtenidos en la muestra para las variables cineantropométricas según grupo de experimento o control comparando las semanas de experimento con la anterior (Tabla 5) se observa, que en el grupo de sujeto ambas circunferencias aumentan significativamente, sobre todo al final de las tres primeras semanas de estimulación. Estos resultados pudieran estar influenciados por dos situaciones, el incremento del trabajo localizado sobre esa zona en el grupo sometido al programa de electroestimulación y la no presencia en la última semana de atletas que no se sometieron al control.

En cuanto a la circunferencia de muslo medio y muslo anterior, pueden haber estado sometidos a la misma situación que anteriormente se plantea, pero nótese un incremento en las medidas en las primeras tres semanas lo cual evidencia una hipertrofia, que se ve corroborado por las medidas encontradas en el área de muslo medio y anterior (Tabla 6)

Se presentan los valores de las áreas de corte transversal en la que en los sujetos han tenido lugar cambios significativos, tanto en la tercera como en la sexta semana. (Gráfico 10)

Las áreas de corte transversal de los esgrimistas tratados, denotan un significativo efecto del procedimiento, que no ocurre en los controles. Las diferencias encontradas en este indicador de hipertrofia muscular, con relación a los resultados de Ledesma (9) pudieran estar dados como se ha comentado antes, por las diferencias que existen entre la EENM activa y la pasiva y ello podría ser un elemento para la selección de uno u otro método, teniendo en cuenta si se quiere aumentar solamente la fuerza o esto acompañarlo de algún grado de hipertrofia.

Por otro lado, el área de muslo medio muestra una asociación altamente significativa con la altura de los saltos

que indican de forma más directa la potencialidad explosiva de los miembros inferiores. Esto se ha interpretado como una consecuencia de la elevada representación de la masa muscular a este nivel

CONCLUSIONES

El programa de EENM concurrente con ejercicios isotónicos resistidos, demostró ser un proceder eficaz para el incremento de la potencia de los miembros inferiores en los esgrimistas, cuyos resultados obtenidos sugieren que las pruebas de Saltabilidad y ergosalto son herramientas adecuadas para evaluar el efecto de un programa de electroestimulación dinámica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.** Esgrima – Wkipedia , la enciclopedia libre (revista electrónica) obtenido de [http// es.wikipedia.org /wiki/esgrima](http://es.wikipedia.org/wiki/esgrima). Consultado 10 de Marzo/2007
- 2.** Almenares E; Collazo Garay B.....et al. Aptitud Anaeróbica en Deportista de combate del Sexo Femenino. Revista. Int. Medicina. Ciencia. Actividad Física y Deportes .Vol. 20 .Diciembre 2005.
- 3.** Bosco C .Elasticita Muscolare e Forza Esplosiva nelle Activita Fisico – Sportiva . Roma . 1985 . 1 – 36
- 4.** Manual de Usuario .Comby 3M 02301 .BIOMAX. TECE.SA
- 5.** Fernández Vieitez JA, Álvarez Cuesta JA, Williams Wilson L. Evaluación por tomografía axial computadorizada de tres métodos antropométricos para estimar el área muscular del muslo. Rev Cubana Aliment Nutr 2001; 15:31-36.
- 6.** Linares Fernandez T ; Escalante K ;....et al . Revisión bibliografica de las Corrientes y Parámetros más frecuentes en la Electroestimulación del Cuadriceps .Revista de Fisioterapia Vol. 26. No 4. 2004.

- 7.** Pinsach P. Lo último en Ejercicios Físicos. La Electroestimulación. Aplicaciones útiles para todas las Personas y amplia documentación para Expertos .Publice Estándar .2003
- 8.** Pichon Fet al . Electrical Stimulation and Swimming performance. Faculte de Medicine de Saint Etienn .1995
- 9.** Ledesma Beades D. Aplicación de un Programa de Electroestimulación en Judocas de la Preselección Nacional Masculina Cubana .Tesis en opción al grado de Especialista en Medicina del Deporte. Instituto de Medicina del Deporte .La Habana.2006.
- 10.** Meyer S; Hohlfeld P..... et al Pelvis Floor Education after Vaginal Delivery .Obstet Ginecol .2000 .May 97 (5pti) 673 – 7
- 11.** Pinsach P. Superioridad de la Electroestimulación frente.(revista electrónica) 2007. Nov .Consultado 23 / 7 /2007 .Disponibile en [http://p portal fitness.com](http://portal.fitness.com).
- 12.** Galach Lazcorreta E; Quero Fuentes F; González Moreno LM. Mejoras inmediatas de la Fuerza Isométrica Máxima tras Estimulación Eléctrica Neuromuscular unilateral del Cuadriceps Femoral. Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física. 2006 40 (1) 25 – 29. ISSN. 0048 -7120

ANEXOS

Tabla 1. Resultados obtenidos en la muestra para las variables neuromusculares según semana y sexo.

SALTOS	SEMANA	SEXOS			
		MASCULINO (N = 7)		FEMENINO (N = 8)	
		PROM	D.E.	PROM	D.E.
SDPC (cm)	Antes	37,34	3,13	26,96	7,56
	Tercera	40,00*	3,23	29,11	4,50
	Sexta	41,13*	2,28	29,36	4,71
SSAB (cm)	Antes	41,06	2,34	26,90	7,27
	Tercera	43,33	5,98	33,06*	4,15
	Sexta	47,09*	4,43	32,79	5,59
SCAB (cm)	Antes	45,51	6,13	29,48	3,78
	Tercera	50,73*	3,59	33,06	4,15
	Sexta	53,14*	4,51	32,79**	5,59
SCPD (cm)	Antes	23,90	2,64	38,52	4,48
	Tercera	24,35*	2,67	37,94**	6,46
	Sexta	25,04	2,52	39,80**	4,65
SCPCD (cm.)	Antes	29,10	3,55	21,92	2,94
	Tercera	30,61*	2,13	22,19**	2,87
	Sexta	31,57*	2,89	22,49**	2,99
PANA (W/Kg.)	Antes	24,30	3,45	18,38	3,88
	Tercera	25,66*	4,00	19,63	2,73
	Sexta	28,29*	3,48	19,98	2,72

Tabla 2. Resultados obtenidos en la muestra para las variables cineantropométricas según semana de medición y sexo. (N =15)

SALTOS	SEMANA	SEXOS			
		MASCULINO (N = 7)		FEMENINO (N = 8)	
		PROM	D.E.	PROM	D.E.
Pliegue medio (mm)	Antes	7,54	2,47	15,74	6,27
	Tercera	7,49	2,35	15,67	6,18
	Sexta	7,13	2,28	14,02	3,84
Pliegue anterior (mm)	Antes	7,81	2,53	16,08	6,21
	Tercera	7,80	2,56	15,88	6,10
	Sexta	7,39	2,28	14,54	4,12
Circunferencia media (cm.)	Antes	52,92	1,56	49,87	8,34
	Tercera	53,33	1,52	50,22	8,27
	Sexta	53,48	1,74	53,10	2,65
Circunferencia anterior (cm.)	Antes	49,72	3,30	48,57	7,97
	Tercera	50,22	2,88	48,91	8,07
	Sexta	49,06	3,14	51,60	2,73

Tabla 5. Resultados obtenidos en la muestra para las variables neuromusculares según grupo de experimento o control. Comparación de las semanas de experimento, con la anterior.

VARIABLE	GRUPO	SEMANA					
		ANTES		TERCERA		SEXTA	
		PROM	D.E.	PROM	D.E.	PROM	D.E.
SDPC (cm.)	Sujetos	32,92	6,07	34,07*	7,31	34,92*	7,46
	Controles	32,95	4,85	34,53	6,08	34,68	7,00
SSAB (cm.)	Sujetos	36,47	6,14	38,52*	7,91	40,53*	9,81
	Controles	30,52	7,13	36,03	5,34	36,53	5,50
SCAB (cm.)	Sujetos	42,62	6,75	45,15*	9,13	47,84**	8,43
	Controles	39,47	4,63	40,50	5,25	41,05	5,55
SCPD (cm.)	Sujetos	26,87	4,47	27,45**	4,59	28,41**	4,69
	Controles	26,57	3,54	26,95	3,58	27,40	3,57
SCPCD (cm.)	Sujetos	25,81	4,96	26,95**	5,03	27,74**	5,56
	Controles	23,77	4,84	23,83	4,78	23,96	4,80
S30 (W/Kg.)	Sujetos	22,19	4,16	23,10*	4,98	24,91**	5,63
	Controles	20,78	2,42	20,63	2,47	20,95	2,56

Diferencias significativas con relación a la semana antes: * $p \leq 0,05$
y ** $p \leq 0,01$

Tabla 6. Comparación de las semanas de experimento, con la anterior.

VARIABLE	GRUPO	SEMANA					
		ANTES		TERCERA		SEXTA	
		PRO M	D.E.	PRO M	D.E.	PRO M	D.E.
Pliegue del muslo medio (mm)	Sujetos	11,00	4,90	10,94	4,80	11,34	5,39
	Controles	14,43	9,79	14,37	9,76	10,95	,49
Pliegue del muslo anterior (mm)	Sujetos	11,31	4,93	11,28	4,93	11,83	5,63
	Controles	14,71	9,78	14,39	9,53	11,09	,57
Circunferencia de muslo medio (cm.)	Sujetos	52,92	2,00	53,29 **	2,04	53,50 *	2,28
	Controles	46,80	11,34	47,19 7	11,2 2	52,28	2,43
Circunferencia de muslo anterior (cm.)	Sujetos	50,34	3,08	50,78 **	2,84	50,42 **	3,17
	Controles	45,73	10,92	46,06	11,0 5	51,22	3,31
Diferencias significativas con relación a la semana antes: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ y *** $p \leq 0,001$							

Tabla 7. Áreas de corte de los muslos de los esgrimistas tratados.

MUSLO	SEMANA	ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS			
		MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DES. EST.
MEDIO (mm²)	Antes	170,0	225,9	194,7	17,7
	Tercera	170,4	232,8	197,*	19,1
	Sexta	171,6	233,6	198,8*	18,2
ANTERIO R (mm²)	Antes	142,7	186,1	168,8	15,5
	Tercera	146,7	188,3	172,6*	14,4
	Sexta	147,6	190,3	173,9*	15,3

Grafico No 8

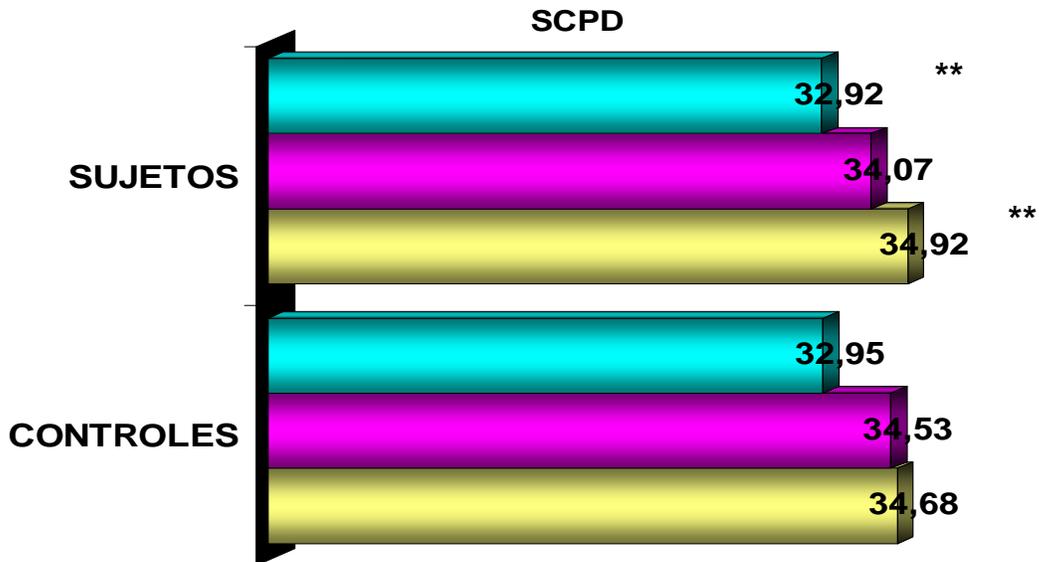


Gráfico No. 9

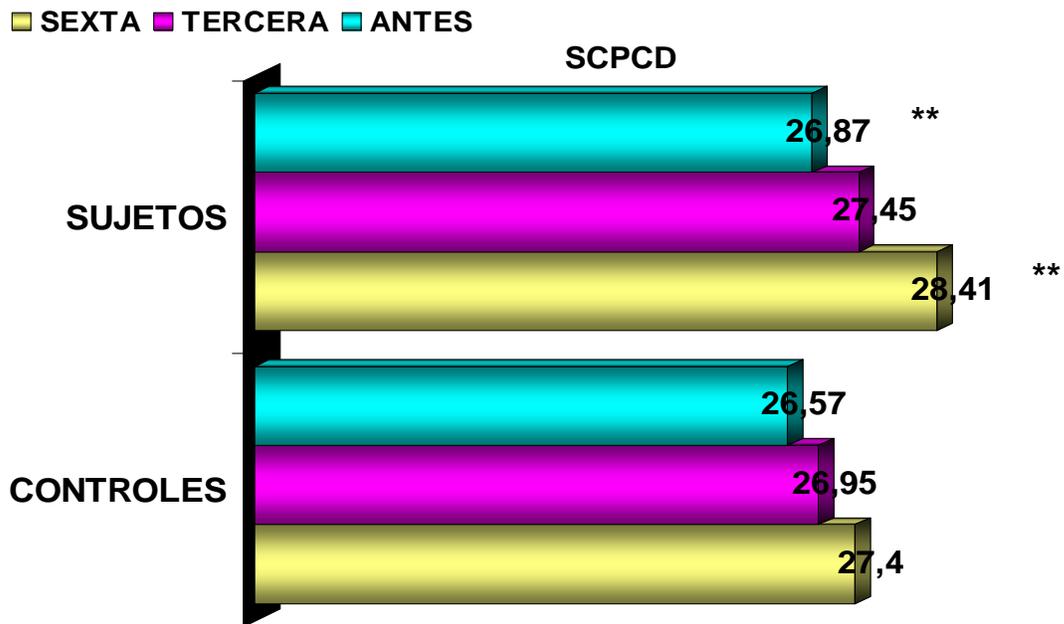
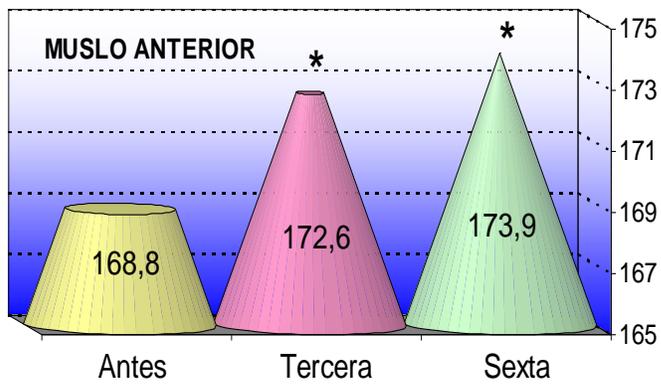
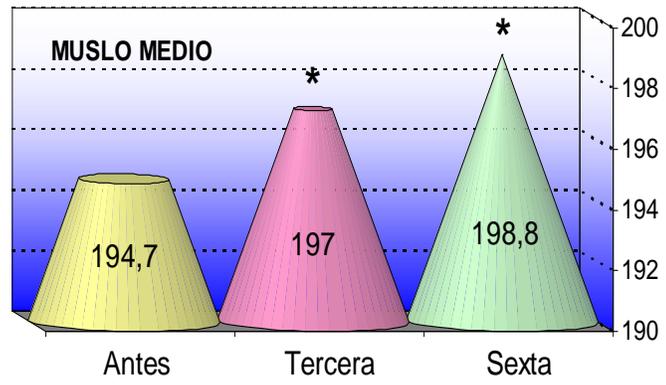


GRAFICO 10
AREAS DE CORTE
TRANSVERSAL



FUENTE: TABLA 7